Die Lehre

von den

Fremdkörpern,

eine litterarische Studie.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung

der

Doktorwürde

vorgelegt

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Universität Erlangen

von

Gotthold Layer

aus Aichschiess.

Tübingen,

L. Fr. Fues'sche Buchdruckerei

(W. Armbruster & O. Riecker)

1891.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535709_0084

Die Lehre

von den

Fremdkörpern,

eine litterarische Studie.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung

der

Doktorwürde

vorgelegt

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Universität Erlangen

von

Gotthold Layer

aus Aichschiess.

Tübingen,

L. Fr. Fues'sche Buchdruckerei

(W. Armbruster & O. Riecker)

1891.

Gedruckt mit Zustimmung der Fakultät.
Referent: Herr Professor Dr. W. Heineke.
Tag des Rigorosum: der 10. März 1890.

Sehen wir uns die Geschichte der Chirurgie in ihren einzelnen Epochen an, so müssen wir gestehen, dass die eminenten Fortschritte, welche die Chirurgie im Laufe der letzten Dezennien aufzuweisen hat, unsere grösste Bewunderung herausfordern. Nicht allein die Grossartigkeit der chirurgischen Operationen, an denen wir voll Staunen emporschauen, sondern auch der ungeahnte Fortschritt in der Sicherheit der Prognose sind die Hauptmerkmale, die der modernen Chirurgie ihre eigenartige Signatur verliehen haben. Operationen, welche in den Augen der hervorragendsten Vertreter der älteren Chirurgie als tollkühnes Wagnis, ja — und für die damaligen Verhältnisse gewiss mit Recht — als völlig widersinnig erschienen, gestatten in der heutigen Aera der Antisepsis und des Chloroforms eine nahezu vollkommene Garantie für eine günstige Prognose.

Es ist fast unmöglich, in einem alles umfassenden Bild die Fortschritte der neuesten Chirurgie richtig zu würdigen. Ein leichterer und bequemerer Weg, zu diesem Ziele zu gelangen, wird uns durch die Darstellung der einzelnen Operationen in ihrer geschichtlichen Entwicklung geboten. Ein von den Lehren der modernen Chirurgie stark beeinflusstes Kapitel, das den heutigen Anschauungen seine völlige Umgestaltung verdankt, ist die Lehre von den Fremdkörpern, von welcher wir versuchen wollen, eine historische Darstellung zu geben.

Die Behandlung der Fremdkörper, eine Erstlingsfrucht der Chirurgie, so alt als das Menschengeschlecht

selbst, hat ihre Begründung in dem Verhältnis des Menschen zu der ihn umgebenden Aussenwelt; und wohl mit Recht sagt der grosse, geniale Chirurg Heister in der Einleitung zu seinen chirurgischen Institutionen: „Tametsi, ut verum fatear, Chirurgicam, egomet cum Celso atque aliis, inter omnes medicinae partes vetustissimam, ipsique hominum generi prope coaevam, imo veram medicinae parentem, adeoque antiquiorem esse, non sine ratione credam. Scilicet, quo propiores primae rerum origini fuerunt homines, hoc minus etiam propter et consuetum temperantiae studium ac bonos mores, quos nulla, ut Celsus loquitur, luxuria vitiaverat, et connatum ipsius naturae robur, interioribus morbis opportuni fuerunt atque obnoxii; itaque nec internis adversae valetudinis auxiliis magnopere indiguerunt. Contra vero iidem noxis membrorum externis, et quae manuum opem requirere solent, aeque facile ac frequenter, quam nostrae huius aetatis homines adfligi procul dubio potuerunt.“

Allein trotz des unendlich hohen Alters der Behandlung der Fremdkörper, finden wir dieselbe bis auf den Beginn der römischen Weltherrschaft herab nur äusserst dürftig entwickelt und ausgebildet. Zwar dürfen wir von den Chinesen und Japanern, welche, bis auf die Neuzeit herab, der gesammten Heilkunde gegenüber eine ablehnende Haltung bewahrt haben, gewiss keine nennenswerte Förderung der Chirurgie zu finden hoffen, allein auch bei den Indiern, welche schon in den frühesten Zeiten einige Operationen zu einer bewundernswerten Vollkommenheit ausgebildet hatten, finden wir die Chirurgie im allgemeinen noch auf einem relativ frühen Entwicklungsstadium stillestehen. Der Mangel an anatomischem Wissen hatte früh dem Fortschritt ihres strebsamen Geistes eine unüberwindliche Schranke gesetzt.

Selbst in Aegypten, der Wiege menschlicher Bildung, blieb die Chirurgie auf einer sehr niederen Stufe der Ausbildung stehen, obwohl die Sektion und Einbalsamierung der Leichen einiges, wenn auch dürftiges und oberflächliches Licht über die Anatomie verbreitet hatte. Was aber noch viel mehr Anlass zur Verwunderung bietet, ist die Thatsache, dass selbst Hippocrates, der eigentliche Schöpfer der wissenschaftlichen Medizin, dessen Auftreten den Beginn einer glänzenden Epoche wie hauptsächlich in der internen Medizin, so auch in der operativen Chirurgie bedeutet, der Lehre von den Fremdkörpern völlig fremd geblieben ist, während doch die mannigfachen Kriege seiner Zeitgenossen reichliche Gelegenheit zu Beobachtungen und Erfahrungen gerade auf diesem so wichtigen Gebiet der Chirurgie ihm dargeboten hatten. Wie war es denn möglich, dass derselbe grosse Operateur, dessen Werke uns heute noch zur höchsten Bewunderung und Begeisteruug für ihren Verfasser hinzureissen im stande sind, jenes in vielfacher Beziehung so überaus wichtige Kapitel völlig unberührt und unentwickelt den Epigonen übergeben hat! Fast voller vier Jahrhunderte bedurfte es noch, bis dieses Kapitel der Chirurgie seine Bearbeitung fand; und in der That hat A. Corn. Celsus diese Aufgabe in bewundernswerter Weise gelöst. Ihm gebührt das grosse Verdienst, die Complicationen der Wunden mit zurückgebliebenen Geschossteilen zuerst wissenschaftlich und, für die damalige Lage, erschöpfend behandelt zn haben. Seine Lehre der Behandlung von mit Fremdkörpern komplicierten Wunden, und die von ihm angegebenen Indicationen und Verfahren der Extraction derselben besitzen zum Teile heute noch volle Giltigkeit. Galen, der fast anderthalb Jahrhunderte nach Celsus lebte, und als der letzte Vertreter jener

glänzenden griechisch-römischen Epoche erscheint, vermochte die von seinem Vorgänger Celsus aufgestellte Lehre von den Fremdkörpern nicht weiter zu fördern.

Der Fall des römischen Reichs war gleichbedeutend mit dem raschen Rückgang der Chirurgie, die allmählich durch die Blutscheu der Araber einerseits, durch die Ignoranz und den Aberglauben der Mönche andrerseits einem folgenschweren Verfall entgegengieng.

Erst ein Jahrtausend nach Galen finden wir die ersten Spuren eines Wiedererwachens der Chirurgie auf den neugegründeten Gelehrtenschulen, zuerst in Italien, dann auch in Frankreich und Deutschland. Aber erst in das sechzehnte Jahrhundert fällt der Beginn eines neuen Wiederaufblühens der Chirurgie; man lernte die neugewonnenen anatomischen Kenntnisse praktisch in der operativen Chirurgie zu verwerten; und nachdem die Chirurgen einmal diese Bahn betreten hatten, sehen wir die Chirurgie, von den Fortschritten der Anatomie geleitet, in einer unaufhaltsamen Entwicklung begriffen.

Indes, die Ausbildung der Technik der Operationen, in einem gewaltigen Aufschwung begriffen, war einem andern, fast ebenso wichtigen Zweig der Chirurgie, der Wundbehandlung weit vorausgeeilt, und hatte diese, die nur in langsamem Tempo fortschritt, als hinkenden Boten zurückgelassen. Daher ist es auch nicht zu verwundern, dass die Lehre von den Fremdkörpern seit ihrer Begründung durch Celsus nur langsame Fortschritte machte, die wesentlich in der Erfindung und Construktion von Instrumenten bestehen, welche die Entfernung der Fremdkörper aus Wunden erleichtern oder überhaupt ermöglichen sollten.

Erst der Neuzeit war es vorbehalten, auch in diesem Kapitel der Chirurgie Licht und Wandel zu schaffen

und dasselbe auf gleiche Höhe mit den andern ihm vorausgeeilten Zweigen der Chirurgie zu erheben. Als nemlich, Dank der segensreichen Entdeckungen der Narcotica und hauptsächlich der epochemachenden Erfindung der antiseptischen Wundbehandlung durch Lister, die Chirurgie auf ihren lichtgewohnten Schwingen zu ungeahnter Höhe sich erhob, gieng Hand in Hand damit auch eine staunenswerte Entwicklung der Lehre von den Fremdkörpern, die nun mit einem Mal neue Bahnen einschlug, und, in gänzlich umgestalteter Form, nicht bloss ihren früheren Anforderungen gerecht zu werden weiss, sondern auch durch die praktische Verwendung von bisher als Fremdkörper betrachteten Gegenständen in der chirurgischen Therapie sich eine Perspective geschaffen hat, deren Endziel heute noch gar nicht abzusehen ist.

Gehen wir nun zur Besprechung des Begriffs Fremdkörper über. Ganz allgemein definiert versteht man unter Fremdkörper alles, was morphologisch und physiologisch mit seiner unmittelbaren Umgebung nicht übereinstimmt. Speziell in chirurgischem Sinne versteht man unter Fremdkörper alles, was, in Bezug auf irgend ein Organ, anatomisch und physiologisch mit demselben nicht übereinstimmt und dessen Funktionen hemmend entgegentritt.

Allein nicht jeder Fremdkörper muss notwendig diese beiden Merkmale in gleicher Weise in sich vereinigen, um als solcher zu gelten; vielmehr tritt uns bisweilen nur eines dieser Merkmale überhaupt entgegen; in andern Fällen tritt eines derselben vorwiegend in den Vordergrund.

Der Wert der beiden Merkmale ist, vom Standpunkt des Chirurgen aus betrachtet, nur in den seltensten Fällen äquivalent. Für ihn kommt fast ausschliess-

lich nur das zweite Merkmal in Betracht, nemlich die Störung der Funktion.

Unserer Definition entsprechend können wir die Fremdkörper in vier Hauptklassen einteilen.

Die erste Klasse umfasst die im Innern des Leibes selbst erzeugten Fremdkörper, wie Gallensteine u. s. w.

Zur zweiten Klasse gehören diejenigen Fremdkörper, welche auf dem Wege einer normalen Apertur in den Körper gelangt sind.

Die dritte Klasse fasst diejenigen Gegenstände in sich, die zwar bloss der Haut aufliegen, deren Gegenwart jedoch Störungen der Zirkulation und Funktion des betreffenden Organs zur Folge hat.

In die vierte und letzte Klasse endlich gehören diejenigen Fremdkörper, die nach vorhergehender Continuitätstrennung der äussern Haut in den Körper eingedrungen sind.

Es würde viel zu weit den Rahmen unserer Aufgabe überschreiten, wollten wir versuchen, alle obengenannten Klassen von Fremdkörpern einer gleich ausführlichen Besprechung zu unterziehen. Wir beschränken uns daher auf eine eingehende Bearbeitung der geschichtlichen Entwicklung der Lehre von den der vierten Klasse angehörigen Fremdkörpern.

Die Fremdkörper der vierten Klasse können wir wiederum in zwei grosse Gruppen einteilen: die erste Gruppe umfasst die organischen, die zweite die anorganischen Fremdkörper. Zur organischen Gruppe gehören vor allem die Zeugstücke, die Holzsplitter, die Knochensplitter und die Dornen, welche insgesamt häufige Veranlassung zu chirurgischem Einschreiten geben. Selten kommen als organische Fremdkörper kleine Tierchen, vor allem Insekten, vor, welche die äussere Haut

durchbohren und nun tiefer ins Gewebe eindringen können.

Die zweite Gruppe umfasst die anorganischen Fremdkörper. Hierher gehören die Glassplitter, Steinpartikel und Metallstücke der verschiedensten Art und Gestalt. Jedoch den Typus der anorganischen wie überhaupt der der vierten Klasse angehörigen Fremdkörper bilden die Geschosse. Da nur die letzteren eine litterarische Vergangenheit haben, so müssen wir uns in der vorliegenden Arbeit vorwiegend mit ihnen beschäftigen.

Dem Nachteil einer einseitigen Betonung dieser einzelnen Kategorie von Fremdkörpern kann nur ein verschwindend geringes Gewicht beigelegt werden, da die Folgeerscheinungen eingedrungener Fremdkörper und ihre chirurgische Behandlung sich so gut wie vollständig decken, gleichviel, welcher Kategorie und Art die Fremdkörper angehören mögen.

Indem wir uns nun den Folgeerscheinungen eingedrungener Fremdkörper zuwenden, haben wir uns zunächst mit der Blutung zu befassen. Die Grösse und Bedeutung einer Blutung hängt von verschiedenen Umständen ab.

Einmal kommt der grössere oder geringere Blutreichtum des verletzten Teiles in Betracht. Sodann ist auch die Grösse der Wundoberfläche von Bedeutung aus leicht ersichtlichen Gründen. Ferner ist der Grad von Schnelligkeit der Bewegung des Fremdkörpers im Augenblick, wo er in den Körper eindringt, von grosser Wichtigkeit, da die Erfahrung lehrt, dass Fremdkörper, welche mit sehr grosser Schnelligkeit und Gewalt in den Organismus eindringen, in den die Wunde bildenden Geweben eine so gewaltige Zertrümmerung hervorrufen, dass eine bedeutendere Blutung vorerst unmöglich ist. Endlich hängt die Grösse der Blutung von dem Kaliber

und der Anzahl der verletzten Blutgefässe ab. Im letzteren Falle kommt die Lage des eingedrungenen Fremdkörpers, wenn er zur völligen Ruhe gekommen ist, in Betracht. Es kommt nicht selten der Fall zur Beobachtung, dass trotz der Zerreissung eines grösseren Gefässes keine merkliche Blutung eintritt, wenn nemlich der Fremdkörper im engsten Kontakt mit dem verletzten Gefäss bleibt und so dem Blutaustritt aus demselben hindernd im Wege steht. Es sind, wie wir später sehen werden, diese Verhältnisse für die Behandlung der mit Fremdkörpern komplicierten Wunden von entscheidender Bedeutung.

Indem wir unsere Aufmerksamkeit den weiteren Folgeerscheinungen zuwenden, welche wir an den mit Fremdkörpern komplicierten Wunden beobachten, haben wir uns in der Folge mit den beiden Hauptfragen eingehender zu beschäftigen: welches Schicksal erleidet der in lädiertes Gewebe eingeschlossene Fremdkörper? und welche Veränderungen erfährt das lädierte Gewebe selbst? Bei der Beantwortung der ersten Frage, mit der wir uns zunächst befassen wollen, müssen wir von drei verschiedenen Gesichtspunkten ausgehen.

Es ist eine unzweifelhafte Thatsache, dass es Fremdkörper gibt, die sich absolut indifferent verhalten und ohne jegliche Beeinträchtigung der trophischen und funktionellen Verhältnisse im Gewebe verharren. Ich erinnere nur an die altbekannte Erfahrung, dass Staub- und Kohlenpartikelchen vollkommen reizlos in das Lungengewebe aufgenommen werden können, wie die an Steinhauern, Maurern und Heizern gemachte Obduktion täglich beweist. Aber auch das Experiment hat für die Richtigkeit genannter Thatsache einen stringenten Beweis geliefert. Leber, der über die Wirkung von Fremd-

körpern im Innern des Auges Versuche anstellte, gelang es, kleine Stücke von Golddraht in die vordere Augenkammer und den Glaskörper von Tieren einzuführen, ohne dass ihr längerer Verbleib eine entzündliche Reaktion hervorgerufen hätte. Dieser völlig reizlose Aufenthalt eines Fremdkörpers im Organismus wird für's erste dadurch ermöglicht, dass der Fremdkörper so klein ist, dass er keinen mechanischen Reiz, keine mechanische Schädigung auf das ihn umgebende Gewebe auszuüben im stande ist; zweitens dadurch, dass der Fremdkörper auch chemisch sich völlig indifferent gegen seine Umgebung verhält; drittens und hauptsächlich dadurch, dass dem Fremdkörper, bei seiner Einwanderung ins Gewebe keine entzündung- oder zersetzungerregenden Stoffe anhafteten, oder solche mit demselben zugleich eingedrungen sind. Entspricht ein Fremdkörper allen diesen Anforderungen, so kann er völlig reaktionslos und indifferent im Gewebe verharren. Sobald jedoch die Grösse eines Fremdkörpers dieses von ihm unbedingt geforderte Minimum überschreitet, so bewirkt seine Anwesenheit im Gewebe notwendig Reibung und Druck, wobei die zum Eindringen ins Gewebe nötige Kontinuitätstrennung als ein die Einheilung erschwerendes Moment hinzutritt. Einem solchen Fremdkörper gegenüber reagiert das Gewebe stets mit Entzündung. Nicht bloss die Grösse, auch die chemische Beschaffenheit des Fremdkörpers ist für sein Schicksal im Gewebe, das ihn umgibt, von entscheidender Bedeutung. Die Einwirkung eines chemisch wirksamen Fremdkörpers auf den Organismus ist entweder ein lokaler oder ein auf den Gesamtorganismus sich erstreckender. Im ersteren Fall haben wir es mit cirkumscriptem Gewebstod, Demarkation und Abstossung der nekrotischen Gewebselemente unter gleichzeitiger entzündlicher Reak-

tion der erhaltenen benachbarten Gewebe zu thun. Tritt keine Eiterung ein, so können tiefer gelegene tote Gewebspartien samt Fremdkörper abgekapselt und eventuell resorbiert werden. Im letzteren Fall handelt es sich allein, oder auch neben einer lokalen Einwirkung des chemisch wirksamen Fremdkörpers, um eine Allgemeinintoxikation des gesamten Organismus. Das Verhalten und die Folgen solcher Fremdkörper festzustellen ist Aufgabe der experimentellen Pathologie, und kann daher, dem Zweck vorliegender Arbeit entsprechend, keine eingehendere Behandlung und Besprechung an dieser Stelle für sich in Anspruch nehmen. Es mag hier die kurze Bemerkung genügen, dass toxisch wirksame Fremdkörper einer sofort nach ihrem Eindringen ins Gewebe beginnenden Auflösung verfallen, in dieser Form in die benachbarten Lymph- und Blutbahnen übergehen und nun ihre spezifische Wirksamkeit auf den Organismus entfalten.

Indem wir also im Folgenden Fremdkörper chemisch wirksamer Natur ausser Acht lassen, haben wir uns kurz noch einer andern, schon oben angedeuteten Frage zuzuwenden, deren Bejahung oder Verneinung für das Schicksal des Fremdkörpers im Gewebe von eminenter Bedeutung ist. Es handelt sich um die Frage: ist der Fremdkörper „rein“, d. h. frei von entzündung- und zersetzungerregenden Stoffen, oder ist er „unrein?“ Im ersteren Fall führt die entzündliche Reaktion der dem Fremdkörper benachbarten Gewebe, welche als Folge des durch den Fremdkörper gesetzten Traumas immer auftritt, sobald ein Fremdkörper dem oben genannten Minimum von Grösse nicht entspricht, zur Einheilung des Fremdkörpers durch bindegewebige Abkapselung desselben. Diese einfache, traumatische Entzündung, die aber nur

bei aseptischen Fremdkörpern, bei diesen aber auch immer beobachtet wird, ist eine naturnotwendige, ich möchte fast sagen, physiologische Erscheinung, bedingt durch das vom Fremdkörper gesetzte Trauma, und bestimmt, die durch den Fremdkörper verursachte trophische und physiologische Störung auszugleichen dadurch, dass sie eine Abkapselung des Fremdkörpers in eine bindegewebige Hülle herbeiführt.

Steht jedoch ein „unreiner“ Fremdkörper in Frage, so führen die pathogenen Mikroorganismen, die an dem lädierten Gewebe einen ausgezeichneten Nährboden gefunden haben, sehr bald zu der der spezifischen Wirkungsweise dieser Mikrobien entsprechenden pathologischen Gewebsveränderung. Tritt demnach eitrige Entzündung der Gewebe auf, so ist die dauernde Einheilung eines Fremdkörpers unmöglich geworden; und die Eiterung pflegt solange zu bestehen, bis der Fremdkörper spontan oder künstlich aus dem Organismus entfernt wird, worauf Heilung der Wunde durch Granulationsbildung erfolgt.

Wir haben gesehen, dass das Schicksal des Fremdkörpers aufs engste verknüpft ist mit den Veränderungen, welche sich an dem lädierten Gewebe abspielen und, wie wir bereits gesehen haben, alle unter dem gemeinsamen Begriff „Entzündung“ zusammengefasst werden, zu deren eingehender Besprechung wir übergehen.

Wir sind hier bei einem Punkte angelangt, wo die modernen Anschauungen in scharfem Widerspruch den Ansichten und Glaubenssätzen der alten Zeit gegenüberstehen. Die alten Ärzte waren daran gewöhnt, die Entzündung, solange sie nicht excessiv wurde, als naturgemässe und zur Heilung notwendige Folge jeder Gewebsverletzung zu halten und zu behandeln. Im übrigen

war ihnen die Ursache und das Wesen der Entzündung so ziemlich eine Terra incognita. Erst die neuere Zeit hat das Glück gehabt, auch über dieses Kapitel der Pathologie mit Hilfe der bis zu einem wunderbaren Grad der Vervollkommnung gediehenen Instrumente, vor allem des Mikroskops, näheren Aufschluss zu geben.

Allerdings, auch heutzutage wird der Begriff „Entzündung“ noch sehr verschieden ausgelegt, je nachdem der betreffende Autor auf die mehr oder weniger konstanten Vorgänge bei der Entzündung den Nachdruck legt, oder aber in erster Linie den Zweck der Entzündung ins Auge fasst. Einige Zeit hatte es den Anschein, als ob der Entzündungsbegriff das Schicksal desjenigen der Skrofulose teilen sollte: wiederholt ist von kompetenter Seite der Vorschlag gemacht worden, den Entzündungsbegriff gänzlich fallen zu lassen, oder wenigstens nur noch auf die infektiösen Zustände anzuwenden. Indes diese und ähnliche Anträge haben bisher nicht allgemein durchzudringen vermocht, eine Thatsache, die dafür zu sprechen scheint, dass der Entzündungsbegriff, trotz seiner so verschiedenen Auffassung und Auslegung von der Pathologie bisher wenigstens nicht entbehrt werden konnte. Um den Begriff Entzündung zu definieren, gieng man gerade in letzterer Zeit von der Frage aus: Welche Vorgänge spielen sich während der Entzündung ab? und je nachdem der eine oder andere dieser konstanten Vorgänge in den Vordergrund gestellt wurde, erhielt man, statt einer Definition des Entzündungsbegriffs, nur eine Umschreibung eines während der Entzündung sich abspielenden Vorgangs. Dieser Auffassung von der Entzündung tritt gerade in der neuesten Zeit wieder eine andere gegenüber, welche, den Zweck der Entzündung ins Auge fassend, dieselbe

als eine „Reaktionserscheinung der Natur im Bestreben die Integrität des Organismus zu bewahren“ charakterisiert. Diese teleologische Auffassung des Entzündungsbegriffs sucht somit die Gesamtheit der Entzündungserscheinungen in ihrer sanitären Bedeutung für den Organismus zur Geltung zu bringen. Es lässt sich nicht leugnen, dass die teleologische Auffassung, welche eine Zeit lang als überwundener Standpunkt allgemein betrachtet wurde, in neuester Zeit bedeutend an Boden gewonnen hat; und es scheint, als ob die gerade in den letzten Jahren so zahlreich am lebenden Organismus angestellten Versuche mit Fremdkörpern der teleologischen Auffassung die Zukunft sichern wollten.

Indem wir nun zu einer kurzen Besprechung der Hauptsymptome der Entzündung übergehen, haben wir zunächst der Rötung Erwähnung zu thun. Die Hyperaemie also ist das erste Symptom der Entzündung, das uns entgegentritt. Sie ist eine direkte Folgeerscheinung der Gefässerweiterung; zugleich findet eine Beschleunigung des Blutstroms statt, so dass das Blut mit grosser Schnelligkeit durch die erweiterten Kapillaren hindurchfliesst. Allmählich geht diese Erscheinung in ihr Gegenteil über: der Blutstrom wird besonders in den Kapillaren und Venen verlangsamt. Aus diesen beiden Vorgängen erklären sich die Erscheinungen der Wärmesteigerung und Schwellung der entzündeten Gewebe. Ein weiteres Symptom ist die Schmerzhaftigkeit der entzündeten Gewebe, welche durch Läsion der Nervenenden, durch Druck und Zerrung der Nerven, die wohl in manchen Fällen selbst an der lokalen Entzündung in höherem Grade participieren, hervorgerufen wird.

Über das Wesen der reinen, traumatischen Entzündung, die in der vorliegenden Arbeit in erster Linie in

Betracht kommt, gehen auch in neuester Zeit die Ansichten noch sehr stark auseinander. Man hat vielfach versucht, dasselbe aus den an den Gefässen auftretenden Veränderungen herzuleiten und zu bestimmen. Die einen waren der Ansicht, dass eine Paralyse der Gefässe das wesentliche Moment für das Zustandekommen der Dilatation der Kapillaren, der entzündlichen Hyperaemie und Exsudation sei, während wieder andere diese Erscheinungen auf einen Spasmus der Gefässe zurückgeführt wissen wollten. Virchow, das Wesen dieser Erscheinungen erklärend, führt aus, dass die Gewebselemente, durch den die Entzündung herbeiführenden Reiz in den Zustand gesteigerter Aktion versetzt, eine Steigerung des Blutzuflusses veranlassen sollten; diesem, ich möchte sagen, Heisshunger der Gewebe nach Nährmaterial sollte also das Blut durch einen vermehrten Afflux zu Hilfe kommen.

Diesen drei Erklärungen steht in neuester Zeit eine andere Auffassung gegenüber, die, wie es scheint, dem Wesen der Sache näher tritt. Die zahlreichen Experimentaluntersuchungen der neueren Forscher, vor allem Cohnheims, Zieglers, Arnolds, Marchands, u. A. haben zu der überzeugenden Annahme geführt, dass weder die neuropathologischen Theorien, noch die Virchow'sche Attraktionstheorie allein dem Wesen der Entzündung gerecht zu werden vermögen, dass vielmehr die Störungen in der Zirkulation in erster Linie durch eine Alteration der Gefässwandungen bedingt sind, während die Entstehung der entzündlichen bindegewebigen Neubildung der Thätigkeit der praeformierten Gewebselemente wesentlich zu verdanken ist. Zu welchem Zweck und in welcher Weise sich Gefäss- und Gewebs-Alteration im selben Fall kombinieren, erhellt

aus einer kurzen Darstellung der genannten Experimentaluntersuchungen.

Cohnheim brachte die Vorgänge, die sich bei der Entzündung am Cirkulationsapparat abspielen, direkt am lebenden Tier zur Beobachtung, indem er eine hinlänglich durchsichtige Membran eines Tieres auf dem Objekttisch ausgebreitet der direkten Untersuchung mit dem Mikroskop zugänglich machte. Er fand, dass innerhalb der Venen und Kapillaren der Blutstrom sich allmählich verlangsamt, dass dann, mit physikalischer Notwendigkeit, die Leukocyten der Randzone der Blutbahn sich nähern und zuletzt an der Gefässwand sich ansetzen. Während die weissen Blutkörperchen hinsichtlich ihrer äussern Form die verschiedenartigsten Veränderungen eingehen, erfolgt ihr Übertritt durch die Gefässwandung hindurch in das benachbarte Gewebe.

Die Absicht, das Schicksal und das fernere Verhalten dieser ausgewanderten Leukocyten kennen zu lernen, führte Ziegler zu folgenden sinnreichen Versuchen. Er befestigte je zwei kleine Glasplättchen so aufeinander, dass ein leerer, kapillarer, von allen Seiten, mit Ausnahme der Ecken, zugänglicher Raum übrig blieb. Diese Objekte schob er Hunden und Kaninchen unter die Haut und das Periost, oder brachte sie in eine der grossen Körperhöhlen. Hier verblieben die Glasplättchen 10 bis 25 Tage. Das Resultat von 65 Experimenten war kurz folgendes. Die Einwanderung weisser Blutkörperchen findet in allen Fällen statt. Schon nach einigen Tagen fand in vielen Fällen eine Abplattung der Leukocyten und Bildung eines Zellenmosaiks statt. Nach dieser Zeit zeigten die progressiven Vorgänge zwei verschiedene Entwicklungsrichtungen:

a) Entwicklung von Bindegewebe und Gefässen,
b) Bildung eines reticulierten Gewebes mit eingelagerten epitheloiden Zellen und reichlicher Riesenzellenentwicklung.

Wenn nun schon Zieglers Versuche den unanfechtbaren Beweis dafür zu liefern schienen, dass die Leukocyten allein genügten, um neues Gewebe zu produzieren, so erhielt diese Anschauung Zieglers noch eine weitere wirksame Stütze an den Ergebnissen aus den Versuchen von Tillmanns. Dieser brachte kleine in Alkohol abs. gehärtete Gewebsstücke von Leber, Niere, Milz, Lunge in die Bauchhöhle von Kaninchen, unter Anwendung der strengsten antiseptischen Kautelen. Diese Gewebsstückchen waren zuvor in der Weise verändert worden, dass an ihrem Rand Keile oder aus ihrer Mitte viereckige oder runde Stückchen ausgeschnitten wurden, um Defekte zu erzeugen. Schon nach 24 Stunden fand er die Flächen und Defekte der Gewebsstücke mit zahllosen Leukocyten bedeckt und ausgefüllt. Bald zeigten die toten implantierten Gewebsstücke die Tendenz, mit der Oberfläche ihrer Umgebung zu verkleben. Diese Verklebung findet selbst zwischen einander naheliegenden toten Gewebsstückchen statt. Nach einigen Tagen konstatierte er bereits eine, neben einer zunehmenden Einwanderung der Wanderzellen einhergehende, allmählich fortschreitende Gefäss- und Bindegewebsorganisation, hervorgehend aus den eingewanderten farblosen Blutkörperchen, welche schliesslich die völlige Vernarbung der an den toten Gewebsstückchen angebrachten Defekte erzielte. Um sicher zu sein, dass diese entzündlichen Neubildungen in erster Linie den Wanderzellen ihre Entstehung verdanken, schloss Tillmanns die toten Gewebsstückchen in Glashäuschen ein, die mit einer

weitern und einer engern Öffnung versehen waren. So war ein direkter Kontakt der implantierten Gewebsstücke mit der lebendigen Umgebung vereitelt. Trotzdem zeigten sich an den toten Gewebsstückchen nach ihrer Implantation wesentlich dieselben Verhältnisse wie die oben beschriebenen.

Um jede Beteiligung der präformierten Gewebselemente von vorneherein auszuschliessen, gieng Senftleben bei seinen Experimenten in folgender Weise zu Werk. Er benützte Hasen zu seinen Versuchen, denen er eine Carotis mit zwei Ligaturen unterband, so dass ein etwa 1 bis 1,5 cm. grosses unterbundenes Gefässstück von der Kommunikation mit dem übrigen Gefässinhalt völlig abgeschlossen war. Diese unterbundenen Gefässstücke waren teils mit Blut gefüllt, teils völlig blutleer. In einigen Fällen brachte er diese doppelt unterbundenen Gefässstücke in die Bauchhöhle desselben Tieres. In allen Fällen war das Resultat dieser Versuche ein völlig übereinstimmendes. Immer trat nach 10 bis 12 Tagen innerhalb des Gefässlumens sehr schönes, noch fast ausschliesslich aus Spindelzellen bestehendes, vascularisiertes Gewebe auf. Senftleben kam zu dem Schluss, dass der bindegewebige Verschluss des Gefässlumens nach der Unterbindung ohne jede Beteiligung der Gefässendothelien, allein durch Vermittlung der Wanderzellen zu stande kommen kann, dass die Wanderzellen unter gewissen Bedingungen zu epitheloiden Zellen, zu Riesenzellen, zu Spindelzellen und in letzter Linie zu Bindegewebe sich umwandeln können; sie thun dies notwendiger Weise dann immer, wenn es bei der Entzündung nicht zur Eiterung kommt oder zu sonstigen Prozessen, durch welche sie in ihrer progressiven Entwicklung gehemmt werden. Derselbe Prozess, wie im

Lumen des Gefässes, spielt sich mehr oder weniger auch in der Gefässwand und in deren Umgebung, je nach dem Grad der durch die Unterbindung hervorgerufenen Entzündung, ab.

In neuester Zeit wurden eine grössere Anzahl ähnlicher Versuche angestellt, unter denen wir nur diejenigen von F. Marchand und Fr. Reinke mit einigen Worten hervorheben wollen.

Marchand wählte hauptsächlich Schwammstücke, ausserdem kleine Stücke injicierter, in Alkohol gehärteter menschlicher Lunge, in einigen Fällen kleine Stücke gehärteter Leber, Kork und Hollundermark als Fremdkörper zu seinen Versuchen. Schon nach 4 bis 7 Stunden nach der Einführung der Präparate fand Marchand das Auftreten eines Fibrinnetzes, das sich zwischen den Bälkchen des Schwammstückchens ausspannt und zahlreiche Wanderzellen einschliesst. Das dazwischen befindliche System von Hohlräumen ist mit lymphatischer Flüssigkeit gefüllt. Die Wanderzellen lassen im wesentlichen zwei Hauptformen unterscheiden: die einen mit mehrfachen, kleinen Kernen, die anderen mit grösserem entweder einfachem, rundem oder biskuitförmig eingeschnürtem, oder auch doppeltem Kern, der mehr die Beschaffenheit der sogenannten bläschenförmigen Kerne besitzt. Diese zwei Zellformen entsprechen im Ganzen den bekannten beiden Hauptformen der farblosen Blutkörperchen. Bei weitem die meisten Rundzellen, welche im frühesten Stadium das Fibrinnetz durchsetzen und die Bälkchen des Fremdkörpers einhüllen, gehören der kleinkernigen Form an. Das fernere Verhalten der letzteren weist entschieden darauf hin, dass die kleinkernigen Zellen zwar am frühzeitigsten und reichlichsten einwandern, aber auch am ehesten zu

Grunde gehen, während die lebenskräftigen Zellen mit grossem Kern erhalten bleiben; eine weitere Eigentümlichkeit der grosskernigen Zellen ist ihre grosse Neigung, kleine Fremdkörper aufzunehmen und so in die Lymphbahnen zurückzukehren. Sehr bald, schon 24 bis 36 Stunden nach Einführung des Fremdkörpers, beobachtet man eine neue Art von Zellen, die von der Peripherie aus allmählich gegen den Fremdkörper vordringen: es sind spindelförmige oder polygonale, bisweilen auch rundliche Zellen mit grossen, meist länglichen Kernen, welche ebenfalls durch eine selbständige Lokomotion in das Innere des Fremdkörpers gelangen. An das Auftreten dieser spindelförmigen Zellen knüpft sich einerseits die Entwicklung von Bindegewebe auf der Peripherie des Fremdkörpers, andererseits die Bildung von Mitosen unmittelbar an. Diese Kernteilungsfiguren finden sich am zahlreichsten in den kern- und zellenreichen Geweben in der nächsten Umgebung des Fremdkörpers. Die Einwanderung der spindelförmigen Zellen in den Fremdkörper findet immer nur von der Seite aus statt, auf welcher derselbe mit seiner Umgebung in organische Verbindung getreten ist. Diese Beobachtungen waren für Marchand bestimmend zu der Annahme, dass der wichtigste Vorgang bei einer traumatischen Entzündung, nämlich die Bildung von Bindegewebe auf der Oberfläche und im Innern von Fremdkörpern, der Thätigkeit der spindelförmigen Zellen, in letzter Linie jedoch den präexistierenden Gewebszellen zu verdanken sei, als deren Produkt Marchand die spindelförmigen Zellen betrachtet wissen will.

In Bezug auf die Gefässneubildung betrachtet es F. Marchand als erwiesene Thatsache, dass die jungen Gefässe vom Rande aus durch beständige Proliferation

von den Gefässen der Umgebung in den Fremdkörper hineinwachsen, unabhängig von der Bildung und Einwanderung der jungen spindelförmigen Zellen.

Betreffs der Herkunft der Fremdkörperriesenzellen glaubt Marchand auf Grund seiner bisherigen Beobachtungen annehmen zu müssen, dass dieselben aus Elementen hervorgehen, welche ursprünglich aus den umgebenden Geweben abstammen, sich anfangs durch Mitose teilen und mit stets neu hinzutretenden Zellen derselben Art unter gleichzeitiger Aufnahme von Leukocyten und unter eigentümlicher Erweichung und vakuolärer Umwandlung ihres Protoplasmas zu vielkernigen Massen verschmelzen. Die Riesenzellen können als solche lange Zeit existieren und gehen später durch fettigen Zerfall zu Grunde. Die Bildung von Riesenzellen selbst scheint in gewisser Weise durch die Natur des Fremdkörpers bedingt zu sein. Weiche, leicht zerstörbare Fremdkörper werden von den eingewanderten Leukocyten vollständig zerstört und beseitigt, während bei härteren, weniger nachgiebigen Fremdkörpern die Riesenzellenbildung in der Regel zur Beobachtung gelangt. Einen eigentümlichen Einfluss auf die Riesenzellenbildung konstatierte E. Marchand von seiten des Jodoforms. Waren die Fremdkörper mit Jodoform eingeführt worden, so blieb, während eine dichte Zone von Eiterkörperchen das Präparat an der Peripherie umgab, die Riesenzellenbildung solange aus, bis das Jodoform vollständig verschwunden war. Auch die Bildung des jungen Bindegewebes wurde durch die Anwesenheit des Jodoforms hintangehalten, woraus F. Marchand auf einen ungünstigen Einfluss des Jodoforms auf die normalen Vorgänge der Einheilung von Fremdkörpern schliesst.

Die Auffassung von dem Wesen der einzelnen bei

einer traumatischen Entzündung sich abspielenden Vorgänge, zu welcher F. Marchand auf Grund seiner Versuche gelangt, wird im vollsten Masse bestätigt durch die eigenartigen Experimentaluntersuchungen von Fr. Reinke. In Übereinstimmung mit früheren Angaben fand auch er, dass das fixe Gewebe, nach 24 Stunden spärlich beginnend, 48 Stunden nach der Einführung des Fremdkörpers in starke Proliferation gerät, und dass gerade zu der Zeit, wo diese Proliferation ihren Höhepunkt erreicht, also im allgemeinen nach 48 Stunden, ein grosser Teil der eingewanderten Zellen, besonders in den den fixen Gewebszellen anliegenden Teilen, einen andern Typus zeigt als die früher eingewanderten. Zur Entscheidung der so überaus wichtigen Frage, ob diese Zellen aus den früher eingewanderten Leukocyten hervorgegangen, oder das Produkt des fixen Gewebes seien, stellte Reinke folgende Versuche an. Er brachte unter antiseptischen Kautelen eine grössere Anzahl Schnitte von Sonnenblumenmark unter die Haut eines Meerschweinchens und liess sie hier 24 Stunden lang liegen. Nach Ablauf dieser Zeit nahm er die Schnitte wieder heraus, einige davon fixierte er zur Untersuchung, die meisten brachte er einem zweiten Tier unter die Haut, und nach Ablauf von weiteren 24 Stunden wurden diese Schnitte einem dritten Tier einverleibt. Das Resultat dieser Versuche war, dass sämtliche gelungene Präparate dasselbe charakteristische Bild darboten, das man nach 24stündigem Verweilen des Schnittes im lebenden Tier zu finden gewohnt ist. Zur Kontrole stellte Reinke eine zweite Reihe von Versuchen an, bei denen er die Schnitte anfänglich 48 Stunden liegen liess, und dann mehrere Tage hindurch alle 24 Stunden umlegte. Die Präparate aus der zweiten Versuchsreihe zeigten nicht

bloss die charakteristischen Bilder, wie man sie nach 48stündigem Verbleib der Schnitte im Versuchstier in der Regel beobachtet, sondern sie zeigten auch schon Zellen mit epitheloidem Charakter. Der Schluss, den Reinke aus seinen Versuchen zieht, geht dahin, dass die bei der Entzündung zunächst auftretenden Leukocyten entweder untergehen, oder in die Lymphgefässe zurückkehren, und dass erst, nachdem das fixe Gewebe in Proliferation geraten ist, Wanderzellen auftreten, die grössere Energie zeigen, und von denen man wohl vermuten darf, dass sie einer Weiterentwicklung fähig sind.

Wir sehen, dass die Resultate, wie sie Ziegler, Tillmanns und Senftleben aus ihren Versuchen geschlossen hatten, in diametralem Gegensatze stehen zu den Endergebnissen der Experimentaluntersuchungen von F. Marchand und Fr. Reinke, denen wir ohne Zweifel den Vorzug grösserer Genauigkeit und schärferer Beobachtung vor jenen zuerkennen müssen; und so dürfte der Vergleich der beiden Endresultate mit grosser Wahrscheinlichkeit dafür sprechen, dass die von F. Marchand und Reinke vertretene Anschauung der Wahrheit jedenfalls näher kommt. Soweit die jetzige Lage einen Schluss gestattet, müssen wir wohl annehmen, dass in der Entscheidung über die vorliegenden Fragen noch nicht so bald das letzte Wort gesprochen werden wird. Mögen nun aber noch andere neu auftauchende Anschauungen den bereits bestehenden den Rang streitig zu machen suchen, oder die eine oder andere der jetzigen Auffassungen den Beweis der Wahrheit für sich zu erbringen vermögen, jedenfalls zeigt die traumatische Entzündung in ihrer reinsten Form, soweit wir sie bisher in ihren einzelnen Vorgängen sachgemäss kennen gelernt haben, durchaus den Stempel der Zweckmässigkeit; sie

ist der Ausdruck für die dem lebenden Organismus eigentümliche Fähigkeit, sich von fremden, die funktionellen Verhältnisse alterierenden Stoffen zu befreien oder wenigstens solche durch Einkapselung in eine derbe bindegewebige Hülle möglichst unschädlich zu machen, gleichsam um durch Internierung der Störefriede die Ordnung wiederherzustellen. Von diesem Standpunkt aus betrachtet, ist die reine traumatische Entzündung, wie sie nach dem Eindringen aseptischer und chemisch unwirksamer Fremdkörper in den Organismus in die Erscheinung zu treten pflegt, ein normaler, in der Natur des tierischen Organismus begründeter, also physiologischer Prozess, welcher erst durch die Anwesenheit gewisser parasitärer oder chemischer Schädlichkeiten einen veränderten pathologischen und mehr oder weniger deletären Charakter annimmt.

Wollen wir kurz die einzelnen Vorgänge der reinen traumatischen Entzündung, wie wir sie bei der Darstellung der Fremdkörperversuche näher kennen gelernt haben, rekapitulieren, so müssen wir die Gefässalteration als die erste Folge des durch die Anwesenheit des Fremdkörpers gesetzten Traumas, allen anderen voransetzen. Ihr verdanken wir die Auswanderung der Leukocyten aus den Blutgefässen, jener stets mobilen Garde des tierischen Organismus, und ihr auf den Fremdkörper gerichtetes, massenhaftes Vordringen. Ist der letztere leicht zerstörbar, so fällt er einer sofort beginnenden Auflösung durch die eingewanderten Leukocyten und schliesslicher vollständiger Beseitigung anheim. Vermag aber ein Fremdkörper, oder wenigstens ein Teil desselben, den auf ihn einstürmenden Leukocyten genügenden Widerstand entgegenzusetzen, so beschränken sich die letzteren darauf, den für sie unzerstörbaren Stoff mit einem

Fibrinhäutchen zu umschliessen. Der Rest der bei letzterem Vorgang unbeteiligten, aber noch lebensfähigen Wanderzellen kehrt in die Lymphgefässe zurück. Damit dürfte wohl der Anteil der farblosen Blutkörperchen an der reinen traumatischen Entzündung abgeschlossen sein. Vermögen nun die Leukocyten allein nicht, die Ursache der Entzündung, nämlich den eingedrungenen Fremdkörper, vollständig zu beseitigen, so tritt die Entzündung in ihre zweite Phase: es beginnt die Proliferation der dem Fremdkörper benachbarten Gewebe. Unter Bildung zahlreicher Mitosen wandern die proliferierten Zellen in der Richtung auf den Fremdkörper, breiten sich auf dem von den Leukocyten gebildeten Fibrinhäutchen aus und erfahren hier schliesslich die Umwandlung zu einer bindegewebigen Membran, die je nach der Natur des Fremdkörpers eine feine, zarte Beschaffenheit beibehalten oder aber zu einer derben, massigen Hülle sich herausbilden kann. Neben dieser Bildung von Bindegewebe geht gleichzeitig und selbständig die Bildung junger Gefässe einher, die wir der Proliferation der dem Fremdkörper benachbarten präexistierenden Gefässe verdanken. Der Zweck und die Aufgabe dieser neugebildeten Gefässe ist die direkte Ernährung des neugebildeten Bindegewebs. Als ein weiterer Ausdruck der Beteiligung der dem Fremdkörper benachbarten fixen Gewebselemente erscheint uns die Bildung von Riesenzellen auf der Oberfläche des Fremdkörpers. Diese können lange Zeit als solche bestehen bleiben, gehen aber bälder oder später durch fettigen Zerfall zu Grunde. Die Ursache ihrer Entstehung ist uns noch immer ebenso unbekannt als die Aufgabe, die sie bei der Einheilung des Fremdkörpers zu erfüllen haben.

Die Frage nach der letzten Ursache der Gefäss-

sowie auch der Gewebsalteration bei der reinen traumatischen Entzündungsform konnte bis heute niemand in befriedigender Weise beantworten. Auch über das Wesen der Gefässalteration bei der reinen traumatischen Entzündung sind verschiedene Meinungen in die Öffentlichkeit getreten, ohne dass eine derselben heute vollen Anspruch auf Wahrheit und bedingungslose Anerkennung erheben könnte. Arnold, gestützt auf Injektionsversuche, nahm an, dass präexistierende kleine Öffnungen zwischen den Endothelzellen, sog. Stigmata, sich beim Eintritt einer Entzündung erweiterten, und so die Exsudation aus den Gefässen ermöglichten. Cohnheim hat dieser Anschauung gegenüber darauf hingewiesen, dass Exsudat und Blutplasma nicht dieselbe Zusammensetzung haben. Ferner sind auch das entzündliche Exsudat und Stauungstranssudat in ihrer chemischen Zusammensetzung völlig von einander verschieden, mit andern Worten: die Gefässwand verhält sich bei diesen beiden Vorgängen ganz verschieden. Der Wahrheit am nächsten dürfte wohl eine andere Anschauung kommen, die eine Lockerung der Kittsubstanz zwischen den Endothelien als Ursache, bezw. als Vermittlung der Exsudation annimmt.

Das entzündliche Exsudat ist je nach dem Grad der Entzündung verschieden. Konstante Erscheinungen desselben sind nur der Eiweissgehalt und die leichte Gerinnbarkeit. Wir unterscheiden im wesentlichen zwei Arten: ein seröses und ein fibrinöses Exsudat. Ersteres tritt auf, wenn die Einwirkung der entzündungserregenden Momente auf die Gefässwandungen sich in mässigen Grenzen hielt. Dasselbe stellt eine klare, gelblichrötliche Flüssigkeit dar, in welcher vereinzelte Flocken suspendiert sind. Beim Stehen scheidet sich ein geringes Fi-

brincoagulum ab, während beim Kochen dieselbe Flüssigkeit vollständig gerinnt. Das seröse Exsudat enthält wenig farblose und rote Blutkörperchen. — Bei stärkerer Alteration der Gefässwand scheidet sich ein fibrinöses Exsudat ab, das reichlich farblose Blutkörperchen enthält und sich durch eine ungemein starke Neigung zum Gerinnen auszeichnet. Vom vorwiegend serösen zum rein fibrinösen Exsudat finden sich leicht begreiflich alle möglichen Übergänge. Mit diesen Exsudatmassen sind die Gewebe in der Nähe des Fremdkörpers dicht infiltriert, bisweilen in solchem Grade, dass die Struktur dieser Gewebe nicht wieder zu erkennen ist.

Mit der Vollendung der Einkapselung des Fremdkörpers ist das Zeichen für das Verschwinden der Entzündung gegeben. Die Exsudation sistiert, es beginnt die Rückkehr der entzündeten Gewebe und Gefässe zum status quo ante. Mit der allmählich sich vollziehenden Resorption des entzündlichen Exsudats verschwinden auch Schwellung und Schmerzhaftigkeit. Der schmerzlose, unbehinderte Gebrauch des verletzten Organs bedeutet den Abschluss des Einheilungsprozesses.

Diese Art der Wundheilung nach eingedrungenen Fremdkörpern ist keineswegs erst in der neuesten Zeit zur Beobachtung gelangt. Schon vor vielen Decennien hatten einzelne Ärzte die allerdings recht seltene Erfahrung gemacht, dass in Fällen, wo eine Extraktion des Fremdkörpers nicht möglich war, bisweilen die Einheilung desselben in den Organismus erfolgte. So berichtet schon G. Fabricius Hildanus von einer Bleikugel, die 6 Monate lang im Gehirn verweilte. Seiner grossen Verwunderung über diesen Befund gibt er in folgenden Worten Ausdruck: „Globulum plumbeum in vacuo ventris aut inter musculos ad multos annos inter-

dum delitescere posse, experientia ipsa testatur. In cerebro vero id fieri nusquam visum esse arbitror. Attamen retulit mihi Joh. Griffonius Chirurgus casum tam admiratione quam annotatione dignissimum". Auch H. Fabricius ab Aquapendente erwähnt in seinen Opera chirurgica die Möglichkeit der Einheilung von Fremdkörpern: „Wollte die Kugel auch auf diese Weise zum Ausgang sich nicht bequemen, da darff man sich weiter um dieselbe nicht bekümmern, sondern die Wunde zufallen lassen. Dann man die verheilte Kugel offt Jahr und Tag oder auch wohl lang hernach bey vielen findet, die sie sonder Leibsbeschwerung tragen und liegt ihnen weiter nichts als die Sorg darum in dem Weg". In Chelius' Handbuch der Chirurgie finden wir bereits die interessante Angabe, dass „Fremdkörper nur selten unbeschadet zurückbleiben, indem sie von einer zelligen Kapsel eingeschlossen werden." Als ein nicht unbedeutender Fortschritt der Chirurgie erscheint uns die Bemerkung Dieffenbach's in seinem Armamentarium chirurgicum: „„Oft aber heilen Kugeln in Knochen fest, werden selbst mit Knochenmasse übergossen, oder kapseln sich in Weichgebilden ein."" Während aber die alten Ärzte die Einheilung eines Fremdkörpers, dessen Entfernung ihnen unüberwindliche Hindernisse darbot, als einen immerhin seltenen, glücklichen Zufall begrüssten, weist uns die moderne Chirurgie selbst den Weg, auf welchem wir einen solchen, ich möchte sagen idealen Einheilungsprozess herbeiführen können. Indes nicht immer beschränken sich die lokalen Folgeerscheinungen nach dem Eindringen von Fremdkörpern in den Organismus auf diese reine traumatische Entzündungsform. In gar manchen Fällen sind gleichzeitig mit dem Fremdkörper eiterung- und zersetzungerregende Stoffe in den

Organismus eingedrungen, deren Vernichtung und Beseitigung durch ungünstige Verhältnisse unmöglich gemacht wird; wieder in anderen Fällen konnte das Eindringen von septischen Stoffen in den offenen Wundkanal nicht verhindert werden; stets beobachten wir als Effekt dieser ungünstigen Momente den Eintritt der eitrigen Entzündung. Die alten Ärzte waren gewohnt, die Eiterung in den Fällen, wo eine Wunde mit einem Fremdkörper kompliciert war, als eine notwendige Folgeerscheinung zu betrachten. Im Bestreben, den Fremdkörper aus dem Organismus zu entfernen, sollte die Natur selbst die dem Fremdkörper benachbarten Gewebe in Eiterung versetzen. Die moderne Wissenschaft hat auch diese Lehre zu Grabe getragen. Die Fortschritte in der Pathologie, die in den letzten Decennien einen ungeheuern Aufschwung genommen, haben die Unhaltbarkeit jener alten Lehre dargethan und nachgewiesen, dass der Eintritt der Eiterung im lädierten Gewebe an die Einwanderung von spezifischen Mikroorganismen geknüpft ist. Die eitrige Entzündung unterscheidet sich von der rein traumatischen nicht allein durch eine ungleich grössere Intensität ihrer Symptome, sondern auch und hauptsächlich durch ihre Bedeutung für die Prognosis des Organs wie des Gesamtorganismus. Gegenüber dem rein entzündlichen besitzt das eitrige Exsudat nur äusserst geringe Tendenz zur Bindegewebsneubildung, so dass der in der Wunde befindliche Fremdkörper, anstatt in eine bindegewebige Kapsel eingeschlossen zu werden, beständig von Eiter umspült wird und so Jahre lang seinen Reiz auf die benachbarten Gewebe unterhält. Um die Wirkungsweise der pyogenen Mikroorganismen zu erklären, hat man seine Zuflucht zu der Annahme genommen, dass diesen kleinsten Lebewesen, bezw.

ihren chemischen Produkten, die Fähigkeit zustünde, durch ihre Einwirkung auf die Elemente der Gefässwände eine Lockerung der Kittsubstanz der Endothelien in so hohem Grade herbeizuführen, dass eine massenhafte Auswanderung farbloser Blutkörperchen erfolgt. Eine weitere Einwirkung dieser Umsetzungsprodukte der Eitererreger sollte darin bestehen, dass das eitrige Exsudat, im Gegensatz zu dem oben beschriebenen rein entzündlichen, a priori nicht die Eigenschaft besitzt, weder in den Geweben noch an der freien Oberfläche zu gerinnen. Wir haben schon gesehen, dass die reine traumatische Entzündung einen verhältnismässig harmlosen Charakter hat und in Bezug auf das Allgemeinbefinden und das Leben des Kranken von Hause aus keine bedeutendere Störung und Nachteile im Gefolge hat. Ganz anders die eitrige Entzündung, welche wegen einiger stets möglicher Eventualitäten das Leben des Verwundeten direkt gefährden kann.

Wir nennen zuerst die Neigung der eitrigen Entzündung, in die Nachbarschaft überzugreifen, welche bei der eitrigen Entzündung seröser Häute besonders stark hervortritt. Es ist eine alte Erfahrungsthatsache, dass nicht selten aus einer anfänglich ganz kleinen circumscripten Eiterung ganz überraschend schnell eine diffuse Peritonitis, Meningitis etc. sich entwickelt.

Eine sehr beachtenswerte Begleiterscheinung der akuten eitrigen Entzündung ist das Fieber. Bei Entzündungen niederen Grades erreicht dasselbe nur geringe Höhe und Bedeutung, während es bei hochgradiger Entzündung, vor allem der serösen Höhlenauskleidungen, das Leben direkt gefährden kann.

Über das Wesen des Wundfiebers haben die neueren Untersuchungen einiges Licht verbreitet. Es ist erwie-

sene Thatsache, dass das Fieber mit einer beträchtlichen Steigerung der Sauerstoffaufnahme einerseits, einer Vermehrung der Kohlensäure- und Harnsäureausscheidung andererseits einhergeht. Daraus lässt sich ohne weiteres der Schluss auf eine Zunahme der Oxydation, des Stoffwechsels überhaupt während der Dauer des Fiebers ziehen. Indes diese letztere Erscheinung würde allein nicht genügen, um auch eine Temperaturerhöhung zu erzeugen; es muss vielmehr noch ein anderes, wesentliches Moment hinzutreten, nemlich die Störung der Wärmeregulation seitens der nervösen Centren. Die Frage nach der Ursache dieser Störung haben zwei verschiedene Theorien zu beantworten gesucht. Die eine macht den durch das Trauma bedingten Nervenreiz, der nun zu den vasomotorischen Centren fortgeleitet werden soll, für die Temperatursteigerung direkt verantwortlich. — Die andere Theorie nimmt, gestützt auf vielfache Experimente, an, dass durch die Zirkulation resorbierter Wundsekrete im Blut ein Reiz auf die wärmeregulierenden Centren ausgeübt wird, auf welchen letztere mit einer Steigerung des Stoffwechsels und der Körperwärme reagieren. Danach wäre das Fieber ein in der Natur des Organismus begründeter, durchaus zweckmässiger Vorgang, dem die Aufgabe zufiele, die im Blut zirkulierenden Wundsekrete möglichst rasch in unschädlichere Verbindungen überzuführen und sobald wie möglich aus der Zirkulation und dem Organismus auszuschalten.

Wie die resorbierten Wundsekrete auf die wärmeregulierenden Centren einwirken, ist bis jetzt unbekannt. Wahrscheinlich handelt es sich auch in diesem Fall um eine durch die Gegenwart des Wundsekrets hervorgerufene spezifische molekulare Alteration der betreffenden nervösen Centren.

Wir gehen nun zur Besprechung weiterer Komplikationen über, die während einer Eiterung stets eintreten können und der Prognose mit einem Mal eine vollkommen veränderte Richtung zu geben vermögen; ich meine die eiterige Metastase und Embolie. Beiden Erscheinungen liegt derselbe Vorgang zu Grunde. Werden nemlich von dem eitrig infiltrierten Gewebe kleine Partikelchen losgelöst, gelangen diese letzteren auf irgend eine Weise in die Zirkulation und werden an irgend einer Körperstelle abgelagert, so bezeichnen wir diesen Process als eine Metastase. Wenn jedoch grössere Partikel in die Blutbahn gelangen, so werden sie wegen ihrer Grösse in irgend einer Endarterie festgehalten und bilden, indem sie das Lumen des Gefässes ausfüllen, einen festen Pfropf, sog. Embolus. Die Embolie ist somit nur eine besondere Form der Metastase.

Das Schicksal der an irgend einer Körperstelle abgelagerten Partikelchen hängt in erster Linie davon ab, ob denselben eitererregende Mikrobien anhaften oder nicht. Im letzteren Falle gehen diese Partikelchen der Resorption entgegen, im ersteren Fall bilden sie neue Eiterherde, die rasch in die Nachbarschaft sich ausbreiten und zur Abscedierung führen. Es ist leicht verständlich, dass solche secundäre Eiterungen, je nach ihrem Sitz und der Energie, mit welcher sie in das gesunde Gewebe sich ausbreiten, für das Leben des Kranken von der höchsten Bedeutung sind.

Dass schon den älteren Aerzten diese Komplikation der Eiterung bekannt war, geht aus zahlreichen Stellen ihrer auf uns gekommenen Schriften klar hervor; ihr ursächlicher Zusammenhang mit der primären Eiterung war ihnen jedoch vollkommen unbekannt. Die einen wollten die Metastase als Folge einer durch das Trauma

bedingten übermässigen Blutstauung im Venensystem des Unterleibs, vorzüglich der Leber, betrachtet wissen. Diese Blutstase sollte dann eine Entzündung und Eiterung der Leber hervorzurufen im stande sein (Bertrandi, Mémoires de l'Academ. de Chirurg. de Paris. Tom. IX. pg. 130, Ed. 8). Andere glaubten, das ursächliche Moment für das Zustandekommen einer Metastase in einer übermässigen Blutanhäufung in der Aorta descendens gefunden zu haben, die ihrerseits durch das Trauma hervorgerufen werden sollte (Ponteau oeuvres posthumes, Tom. II). Richter schreibt die Leberentzündungen, die sich zuweilen zu den Verletzungen des Kopfes gesellen, vorzüglich dem Consensus zu, der bei so mancherlei Gelegenheiten zwischen dem Kopf und den Eingeweiden des Unterleibs beobachtet werde. Zunächst sollte der „„konsensualische Reiz““ die Ergiessung scharfer, gallichter Feuchtigkeiten erregen, die in der Folge bei unrichtiger Behandlung Entzündung und Eiterung der Leber etc. hervorrufen (Richter, Anfangsgründe der Wundarzneikunst, II, § 220 ff.).

Die Diagnose metastatischer Eiterungen ist nicht immer leicht. Treten dieselben sogleich mit ziemlicher Heftigkeit auf, so sind sie an der plötzlichen Steigerung des Fiebers, verbunden mit Schmerzen an der betreffenden Stelle, zu erkennen. Diese Temperatursteigerung wird in der Regel durch einen Schüttelfrost eingeleitet. Wenn man sich ausserdem stets daran erinnert, dass Leber, Niere, Lunge, Milz und Gehirn die Prädilektionsstellen für metastatische Eiterungen sind, so wird man ihre Diagnose aus den Symptomen, welche bei cirkumscripten eitrigen Entzündungen dieser Organe in die Erscheinung treten, in den meisten Fällen mit Sicherheit stellen können.

Damit schliessen wir die Besprechung der „Eiterung“ ab; es bleibt uns noch übrig, einiger anderer wichtiger Komplikationen zu gedenken, die gelegentlich bei Wunden, in denen Fremdkörper haften, beobachtet werden. Auch hier finden wir, dass die Anschauungen über den Kausalnexus dieser Komplikationen mit der primären Affektion im Laufe der letzten Dezennien sich bedeutend umgestaltet haben. Zur Illustration dieses gewaltigen Umschwungs mögen Richter's Ausführungen über diesen Gegenstand hier Erwähnung finden. II. Band, § 397 ff.: „Zuweilen gesellen sich zu Wunden ganz ungewöhnliche Nervenzufälle, z. B. unerklärbarer heftiger Schmerz, Unruhe, Schlaflosigkeit, Niedergeschlagenheit, Entkräftung, heftiges Fieber, Rasereien, Zuckungen, Verhaltung des Urins, Erbrechen, Kolikschmerzen, Leibesverstopfung, Herzklopfen, Kälte der äusseren Gliedmassen, Beklemmung der Brust, verhindertes oder schweres Niederschlucken, ein harter, kleiner Puls, der Kinnbackenkrampf, die allgemeine Erstarrung u. s. w. Die fürchterlichsten unter diesen Zufällen sind der Kinnbackenkrampf und die Erstarrung. Am gewöhnlichsten entstehen diese Zufälle bei Wunden sehr empfindlicher Teile, und bei sehr empfindlichen Kranken“.

„Zuweilen erhellet es ganz deutlich, woher diese Zufälle entstehen. Sie sind zuweilen der heftigen Gemütsbewegung des Kranken, der Furcht, dem Schrecken, oder scharfen, in der Wunde befindlichen fremden Körpern, oder der gewaltsamen Ausstopfung der Wunde mit Charpie, oder der zu fest angelegten Binde, oder der ungeschickten Lage des Glieds, oder der Unterbinduug der Schlagader nebst einem Fleischbündel zuzuschreiben u. s. f.“

In der That kommen nach Verletzungen durch Fremdkörper, die in der Wunde stecken geblieben sind, die

verschiedenartigsten Krämpfe, nicht selten epileptiforme Anfälle und Neuralgien aller Art gelegentlich zur Beobachtung; und wir müssen entschieden mit Richter darin übereinstimmen, dass dieselben häufig nervösen Ursprungs sind und als Reflexwirkung betrachtet werden müssen. Wenn aber Richter und seine Zeitgenossen der Auffassung huldigen, dass auch der Wundstarrkrampf, den er mit Recht für den gefährlichsten aller obengenannten Zufälle hält, rein nervösen Ursprungs sei, so ist dies ein Irrtum, der für die damalige Zeit sehr nahe lag. Die Ursache dieser so ausserordentlich gefährlichen und gefürchteten Komplikation ist erst in neuester Zeit aufgeklärt worden. Durch zahlreiche Experimentaluntersuchungen wurde der infectiöse Charakter des Wundstarrkrampfes endgiltig festgestellt.

Mit dem Namen Wundstarrkrampf bezeichnet man jene Krankheitsform, bei der entweder nur ein gewisser Teil der Muskulatur oder aber die gesamte Körpermuskulatur im Zustand eines kontinuierlichen tonischen Krampfes verharrt. Im letzteren Falle, bei welchem bald mehr die Muskeln der Extremitäten, bald mehr diejenigen des Rumpfes in hervorragender Weise beteiligt sind, haben wir den sog. Tetanus vor uns; im ersteren Falle, wo nur die Kiefermuskeln vom Krampf befallen sind, den Trismus.

Der Wundstarrkrampf ist stets von Fieber begleitet, das jedenfalls in erster Linie von der Wärmeproduktion der im Zustand der Kontraktion befindlichen Muskulatur herrührt.

Man unterscheidet im wesentlichen zwei Formen des Wundstarrkrampfes, eine akute und eine mehr chronische Form. Während die erstere so gut wie immer lethal endigt, bietet die letztere Form eine etwas günstigere Prognose.

Zum Schluss müssen wir noch einer anderen Komplikation gedenken, die ebenfalls in Wunden, welche durch Fremdkörper erzeugt wurden, nicht selten in die Erscheinung tritt, nemlich des Wunderysipels, Erysipelas traumaticum. Dasselbe charakterisiert sich durch eine rosenartige Rötung der Haut und eine beträchtliche Schwellung und Schmerzhaftigkeit der betroffenen Stelle. Die Wundrose ist in der Regel von sehr hohem Fieber begleitet, welches gewöhnlich durch einen Schüttelfrost eingeleitet wird. Während früher die Entstehungsursache des Wunderysipels allerlei Einflüssen zugeschrieben wurde, geht heute die allgemeine Ansicht dahin, dass auch dieser Krankheitsprocess auf infectiöser Basis beruht. Da die Wundrose den Krankheitsverlauf des primären Erysipels im allgemeinen ziemlich genau einhält, so können wir hier eine eingehendere Besprechung derselben füglich übergehen.

Indem wir im folgenden unsere Aufmerksamkeit der Frage zuwenden, welche Stellung die Chirurgie zu den Fremdkörpern im einzelnen Fall einnimmt, haben wir uns zunächst mit der Diagnose der Fremdkörper zu beschäftigen. Hier kommt der hippokratische Grundsatz τὸ μὴ βλάπτειν in ganz besonderem Masse zur Geltung; nur ein rationelles, von den bestehenden Verhältnissen thatsächlich gebotenes, zielbewusstes Aufsuchen der Fremdkörper kann dem Verwundeten positiven Nutzen schaffen, während irrationelles Aufsuchen für das betreffende Organ, wie überhaupt für den Verwundeten die schwersten Folgen nach sich ziehen kann. Vor allem hat der untersuchende Chirurg die grösste Ruhe und Selbstbeherrschung zu bewahren, damit er nicht durch allzu eifriges, hastiges Untersuchen Gewebsverletzungen anrichtet und eine Verschlimmerung der Prognose des

Kranken herbeiführt. Ebenso muss dringend davor gewarnt werden, die Versuche, den Fremdkörper zu entdecken, allzulang auszudehnen, da hiedurch erfahrungsgemäss leicht die Anregung zu heftigen Schmerzen und Blutungen gegeben werden kann. Bei frischen Verletzungen ist das Aufsuchen des Fremdkörpers überhaupt nur dann indiciert, wenn keine Komplikationen bestehen, die eine sofortige Abhilfe verlangen [Verbesserung der Lage des Verwundeten, Blutstillung u. s. w.].

Der Diagnose der Fremdkörper stehen im allgemeinen drei Arten der Untersuchung zu Gebot: die blosse äussere Palpation, die Untersuchung mit dem Finger und die Untersuchung mit Instrumenten.

Eine unerlässliche Vorbedingung für eine zweckmässige, erfolgreiche Untersuchung wie für ein genaues und sicheres Resultat bildet die Einstellung und Fixierung des verletzten Organs in derjenigen Stellung, welche dasselbe während des Eindringens des Fremdkörpers gerade innehatte. Dann versucht man durch eine vorsichtige, aber genaue Palpation die Gegenwart, Lage und Beschaffenheit des Fremdkörpers festzustellen. In den Fällen, wo der Fremdkörper in den oberflächlichen Parthien stecken blieb, wird diese Art der Untersuchung fast immer zum Ziele führen. Man muss indessen stets der Möglichkeit eingedenk bleiben, dass ein Fremdkörper beim Eindringen auf einen harten Gegenstand aufschlägt, zurückprallt und die Wunde auf demselben Weg oder infolge einer Ablenkung auf einem andern wieder verlässt. Ein anderes Mal dringt ein Fremdkörper so tief in das Innere des Körpers ein, dass derselbe erst in den oberen Parthien der der Eintrittsstelle gegenüberliegenden Seite festgehalten wird. Diese Möglichkeiten sind bei der Palpation stets ins Auge zu fassen, um unverzeih-

liche und folgenschwere Irrtümer zu vermeiden. Da, wo die Diagnose durch die blosse äussere Palpation nicht sichergestellt werden kann, müssen andere Untersuchungsmethoden in Anwendung gebracht werden, die sämtliche einen direkten Kontakt mit dem Fremdkörper anstreben. Die Notwendigkeit, von diesen Untersuchungsmethoden Gebrauch zu machen, tritt dann ein, wenn ein Fremdkörper so tief in den Organismus eingedrungen ist, dass ihn die äussere Palpation überhaupt nicht erreichen kann. In solchen Fällen muss zuerst die Exploration der Wunde mit dem Finger, wo nur immer möglich, versucht werden. Gerade hierin stimmen alle namhaften Chirurgen der letzten Jahrhunderte völlig mit einander überein. Der Finger ist in der That der zarteste, feinste Taster, den wir besitzen; durch seine Vermittlung können wir die beste und sicherste Auskunft über den Zustand der Wunde, über die Lage, Form und Consistenz des Fremdkörpers erhalten. Gerade mit dem Finger können wir am ehesten den Gefahren einer Gewebsläsion glücklich entgehen.

Reicht aber auch der Finger nicht aus, um die Diagnose zu sichern, so muss das chirurgische Instrumentarium zu Rate gezogen werden. Auch hierin stimmen die Chirurgen der älteren und neueren Zeit mehr oder weniger überein. Doch auch die Opposition gegen jede Anwendung von Instrumenten zur Untersuchung hat, wenn auch nur sehr wenige, Vertreter gefunden, jedoch ohne dass die gegen die instrumentelle Untersuchung ins Feld geführten Gründe der heutigen Kritik noch stand halten könnten. — Das wichtigste und brauchbarste Instrument, um in den Fällen, wo der touchierende Finger nicht zum Ziele führt, dennoch zu einer Diagnose zu gelangen, ist unstreitig die Sonde. Am besten von

allen eignet sich zu diesem Zweck die zinnerne oder kupferne Sonde, der man jede beliebige Biegung und Richtung ohne Schaden geben kann. Da dünne Sonden in sehr hohem Grade die Gefahr mit sich bringen, durch Bildung falscher Wege Gewebsverletzungen herbeizuführen, so sollten, sobald die Geräumigkeit des durch den eingedrungenen Fremdkörper gebildeten Wundkanals es erlaubt, immer nur dicke Sonden benützt werden, die mindestens die Dicke eines Gänsekiels bis zu der eines kleinen Fingers besitzen. Mit solchen Sonden entgeht man sicher der Gefahr, neue, falsche Wege zu bahnen und hat den grossen Vorteil eines sichern Fühlens. Es tritt bisweilen der ungünstige Fall ein, dass ein Fremdkörper beim Eindringen von der geraden Richtung abgelenkt wird und eine geknickte Bahn einschlägt. Derartige Ablenkungen kann ein Fremdkörper während seines Vordringens mehrfach erfahren, ohne jedoch der Oberfläche desshalb genähert zu werden. Während nun ein Teil der Autoren den dringenden Rat gibt, in solchen Fällen die Untersuchung überhaupt nicht weiter auszudehnen, sondern sich mit der Thatsache, dass eine Ablenkung des Fremdkörpers stattgehabt hat, und der entsprechenden Wundbehandlung zu begnügen, lassen wieder andere Chirurgen der Untersuchung solcher Fälle einen freieren Spielraum, indem sie in besonders dringenden und ungünstigen Fällen die Untersuchung mit einer elastischen Sonde, dem sogenannten Bougie, gestatten. Elastische Katheter sollten nie zur Untersuchung von Wunden benützt werden, da sie in hohem Grade die Sepsis der Wunde, besonders wenn sie früher schon anderweitig benützt worden sind, begünstigen. Das elastische Bougie wird in manchen Fällen die Diagnose sichern helfen, da es ja die Fähigkeit besitzt,

dem Fremdkörper auf seiner winklig geknickten Bahn zu folgen. Aber auch das Bougie verhindert die Bildung falscher Wege nicht; daher ist es von grösster Wichtigkeit, immer die relativ dicksten Bougies zur Untersuchung zu wählen und der Untersuchung selbst die denkbar grösste Vorsicht und Schonung angedeihen zu lassen.

Die bisher besprochenen Hilfsmittel zur Aufsuchung von Fremdkörpern waren auch bei den alten Ärzten häufig im Gebrauch. Die moderne Chirurgie hat dieselben in mancher Beziehung verbessert und neue brauchbare Instrumente zu demselben Zweck konstruiert. Wir nennen zuerst die Kugelsonde von Nélaton. Dieselbe hat die Form einer gewöhnlichen Sonde und trägt als wesentliche Neuerung am Kopfende einen Knopf aus Porzellan. Der letztere bekommt bei Berührung mit Blei sofort einen schwarzen Fleck, wodurch die Diagnose eines bleiernen Fremdkörpers (Gewehrkugel) gesichert ist. Nussbaum macht die interessante Angabe, dass derselbe Zweck auch durch die Anwendung des Stils einer Kalkpfeife erreicht wird, was im Notfall von grossem Nutzen sein kann. — Handelt es sich um die Aufsuchung und Diagnose metallener Fremdkörper überhaupt, so sind zu diesem Zweck in neuerer Zeit noch verschiedene andere Instrumente konstruiert und empfohlen worden. Ich erinnere an den Kugelsucher von Lecomte-Lüer. Derselbe stellt ein mit zwei gabelförmigen Fortsätzen ausgestattetes Instrument dar, deren Enden kolbig verdickt sind; diese Fortsätze sind teilweise von einer metallenen Hülse umgeben und können durch Vorschieben oder Zurückziehen der Hülse zum Öffnen oder zum Verschluss gebracht werden. Der Zweck dieses Instruments ist der, durch Abbrechen eines Stück-

chens vom Fremdkörper Auskunft über dessen Beschaffenheit und Natur zu erteilen, was bisweilen von entscheidender Bedeutung sein kann. Die Diagnose eines metallenen Fremdkörpers kann aber auch noch auf andere Weise gesichert werden, nämlich durch Anwendung der Elektrizität. Liebreich hat zu diesem Zweck einen Apparat angegeben. Er setzt eine mit zwei isolierten Leitungsdrähten versehene Sonde mit einem galvanischen Apparat in Verbindung, wobei die Sonde um einiges von den Spitzen der beiden Drähte überragt wird. Sobald die Sonde mit den Spitzen der beiden Leitungsdrähte einen metallischen Körper berührt, wird der elektrische Strom geschlossen und die mit dem Apparat in Verbindung stehende Magnetnadel erfährt eine deutliche Ablenkung. Dadurch ist die Diagnose eines metallischen Fremdkörpers stets festgestellt. Hat man keinen Liebreichschen Apparat zur Hand, so kann man sich einen solchen nach Angabe von Longmore improvisieren. Man wickelt eine Kupfermünze in ein mit verdünnter Säure getränktes Stück Flanell und legt es in eine zusammengebogene Platte aus Zinkblech, dann befestigt man je einen umsponnenen Kupferdraht an Zinkblech und Kupfermünze, wickelt einen dieser Drähte um einen beliebigen Kompass mehrmals herum, und befestigt an den Enden der Leitungsdrähte je eine Akupunkturnadel. Sobald beide Nadeln zugleich denselben metallischen Fremdkörper berühren, wird die elektrische Kette geschlossen, was die Magnetnadel durch eine seitliche Ablenkung kundgibt.

Handelt es sich darum, die metallische Natur eines mehr oberflächlich gelegenen Fremdkörpers nachzuweisen, dem auf andere Weise nicht gut beizukommen war, so kann man entweder den eben von Longmore angege-

benen Apparat benützen, oder noch besser denjenigen von Liebreich in der Weise modifizieren, dass man die Sonde abnimmt und die Leitungsdrähte mit Akupunkturnadeln in Verbindung bringt; mit diesen sticht man in Richtung auf den Fremdkörper ein. Die Fühlung beider Nadelspitzen mit demselben metallischen Fremdkörper zeigt die Magnetnadel durch eine deutliche Ablenkung an. Endlich ist auch der Magnet in den Dienst der Diagnose metallischer Fremdkörper gestellt worden. Es kann hier natürlich nur die Aufsuchung glatter, dünner Fremdkörper, in erster Linie die der Nadeln in Betracht kommen. Indes hat diese Methode bis heute wenig Anklang gefunden.

Genaue anamnestische Angabe über Form, Grösse und Beschaffenheit des Fremdkörpers, sowie über die näheren Umstände bei der Verletzung und die Lokalisierung des Schmerzes bei Betastung gewisser Stellen werden die Diagnose in den meisten Fällen wesentlich erleichtern.

Hat die durch einen Fremdkörper gesetzte Wunde nur eine Öffnung, so ist es wahrscheinlich, dass der Fremdkörper in der Wunde zurückgeblieben ist. Es kommen aber auch nicht selten Fälle vor, wo der eindringende Fremdkörper nicht mehr Kraft genug besass, um auch die Kleidung des Verwundeten zu durchbohren, vielmehr ein Stück derselben vor sich her in die Wunde hineintrieb. Gewöhnlich wird dann das Kleidungszeug vom Verletzten mitsamt dem Fremdkörper wieder aus der Wunde entfernt, ohne indes den Fremdkörper zu beachten. Es ist desshalb die erste Pflicht bei jeder Untersuchung einer durch Fremdkörper erzeugten Wunde, zuerst die Kleidung des Verletzten einer genauen Inspektion zu unterwerfen. Diese Untersuchung gibt uns

sofort darüber Aufschluss, ob eine Continuitätstrennung in dem betreffenden Kleidungsstück stattgefunden hat oder nicht, ferner ob eine blosse Zerreissung der Kleidung an der Durchtrittsstelle des Fremdkörpers ohne Stoffverlust stattgefunden hat, oder ob der eingedrungene Fremdkörper aus der Kleidung ein Stück Stoff losgerissen und vor sich her in die Wunde hineingetrieben hat. Es ist für die Behandlung der Wunde von grosser Wichtigkeit, über diese Frage völlig aufgeklärt zu sein.

Zwei sich entgegengesetzte Wunden sprechen mit grösster Wahrscheinlichkeit dafür, dass der eingedrungene Fremdkörper den Organismus wieder verlassen hat; jedoch bietet diese Konstellation keineswegs Garantie für absolute Sicherheit, da es vorkommen kann, dass jede der beiden Wunden von einem andern Fremdkörper herrührt.

Entzieht sich ein Fremdkörper der Untersuchung, trotzdem dass die im speziellen Falle angezeigten Methoden zur Anwendung gelangten, so ist es dringend geraten, dem Verwundeten jedes weitere Nachforschen zu ersparen, vielmehr den Fremdkörper seinem Schicksal zu überlassen und sich auf eine mit peinlicher Sorgfalt ausgeführte antiseptische Behandlung der Wunde zu beschränken. Verursacht der Fremdkörper keine weiteren Störungen, kommt er vielmehr zur Einheilung in das Gewebe, und nimmt auch die Wunde ihren regulären Verlauf, so ist kein Grund vorhanden, der eine eingreifendere Operation rechtfertigen könnte. Hat der Fremdkörper die nötige Schwere, so sinkt er allmählich an die tiefste Stelle herab, die er erreichen kann. Von hier aus ist er durch einen operativen Eingriff in der Regel leicht zu entfernen. Solche Eventualitäten sind schon häufig, und oft viele Jahre nach stattgehabter

Verletzung durch Eindringen des Fremdkörpers in den Organismus beobachtet worden. Metallene Objekte, vor allem Gewehrkugeln und Nadeln, haben die meisten Chancen, eine solche Reise durch den Körper, ohne demselben zu schaden, zurückzulegen.

Gelingt es aber nicht, den Fremdkörper zu entdecken oder die Wunde aseptisch zu erhalten, so tritt in der Regel die Bildung einer Fistel ein, die jahrelang fortwährend Eiter absondern kann, ohne zur Heilung zu kommen. Manchmal beobachtet man den oberflächlichen Verschluss einer derartigen Fistel, der aber über kurz oder lang dem von innen her andringenden Eiter wieder zum Opfer fällt. Dieser Zustand dauert solange an, bis entweder die Ursache des Übels, der im Innern des Organismus verborgene Fremdkörper, infolge der Eiterung spontan einen Ausweg aus dem Körper gefunden hat, oder unter Zuhilfenahme eines erlaubten operativen Eingriffs entdeckt und entfernt worden ist. —

In diesen wenigen Sätzen hoffen wir die Richtung präzisiert zu haben, welche bei der Diagnose von Fremdkörpern im einzelnen gegebenen Falle innegehalten werden soll. Wir wenden uns daher der Extraktion der Fremdkörper zu und wollen zunächst einen kurzen historischen Rückblick auf die Indikationen und Verfahren der Extraktion werfen, wie sie in den einzelnen Epochen der Chirurgie seit Celsus aufgestellt und ausgeübt wurden.

Wie wir schon in der Einleitung bemerkten, erscheint uns als eine sehr empfindliche Lücke in der Geschichte der Chirurgie der Umstand, dass sämtliche auf uns gekommene Schriften des Hippokrates uns mit keinem Wort über die Stellung ihres Autors zur Frage der Extraktion der Fremdkörper Aufklärung verschaffen.

Um so freudiger und dankbarer begrüssen wir daher die Thatsache, dass Celsus in seinem VII. Buche auch diesen Gegenstand in den Bereich seiner Besprechung gezogen und mit dankenswerter Breite literarisch bearbeitet hat.

Indem er zuerst die Extraktion der Wurfgeschosse aus dem Körper einer ausführlichen Besprechung unterzieht, hebt er die mannigfachen Schwierigkeiten hervor, die einesteils aus der Beschaffenheit der Wurfgeschosse, andernteils aus ihrem Sitz im Organismus erwachsen. Sodann erteilt Celsus den Rat, den Wundkanal mit dem Messer zu erweitern und dann erst zur Extraktion des Fremdkörpers überzugehen; Celsus glaubt, durch dieses Verfahren die Extraktion zu erleichtern und die entzündliche Reaktion der an der Läsion beteiligten Gewebe auf relativ enge Grenzen beschränken zu können. Sobald ein Wurfgeschoss so tief in den Organismus eingedrungen ist, dass es der der Eintrittsstelle gegenüberliegenden Seite näher liegt, als der Eintrittsstelle selbst, ebenso wenn das Geschoss auf seinem Weg bereits wichtige Nerven und Gefässe passiert hat, verwirft Celsus stets die direkte Extraktion des Geschosses; er empfiehlt dagegen von der Seite aus, nach welcher das Geschoss vorgedrungen ist, einen neuen und genügend weiten Wundkanal in Richtung auf das Geschoss anzulegen und erst auf diesem neuen Weg die Entfernung des Fremdkörpers zu bewerkstelligen. Die Wahrung der Integrität der Nerven und Gefässe soll für die Wahl der Extraktionsmethode stets bestimmend sein. — Bei der Besprechung der Extraktion von Pfeilen stellt Celsus die Notwendigkeit, diese Fremdkörper in der überwiegenden Anzahl der Fälle durch die soeben besprochene indirekte Methode zu entfernen, in den Vordergrund. Zur

Erleichterung der Extraktion soll der neuangelegte Wundkanal durch ein dem griechischen Buchstaben Ψ ähnliches Spekulum dilatiert werden. Findet man, dass die Pfeilspitze Widerhacken trägt, so versucht man zuerst, dieselben abzubrechen; widerstehen sie aber vermöge ihrer Stärke und Dicke diesem Versuch, so schiebt man einen soliden Schreibkiel über die Pfeilspitze her, ein sehr rationelles Verfahren, das die sonst unvermeidliche Gewebsläsion bei der nachfolgenden Extraktion sicher ausschliesst. — Die Entfernung breiter Geschosse empfiehlt Celsus stets auf direktem Wege vorzunehmen, um nicht der bereits bestehenden ausgedehnten Wunde eine zweite solche hinzuzufügen. Man soll alsdann mit dem schon von Diocles konstruierten Instrument, Διοκλέους γραφίσκον genannt, in die Wunde eingehen, am Geschoss entlang, bis man dessen Spitze mit dem Instrument umfasst hat, das hierauf samt Geschoss aus der Wunde herausgezogen wird. — Bleikugeln und ähnliche Fremdkörper sollen nach Celsus' Anschauung und Rat stets direkt aus der Wunde entfernt werden. Zeigt sich die Kugel in einen Knochen eingekeilt, so werden solange Bewegungen mit ihr gemacht, bis sie mit Finger oder Zange herausgenommen werden kann. Bleibt dieses Verfahren erfolglos, so empfiehlt Celsus, von der Peripherie des knöchernen Schusskanals soviel zu entfernen, bis die Kugel ungehindert sich extrahieren lässt. Sitzt die Kugel in einem Gelenk, so erteilt Celsus den Rat, die Distraktion des Gelenks behufs Herstellung eines freien Zwischenraums vorzunehmen, welcher die sofortige leichte Entfernung des Fremdkörpers aus der Gelenkhöhle gestattet.

Dies sind die Grundsätze und Wege, welche Celsus in ebenso schöner als kurzer und klarer Darstellung

seinen Zeitgenossen vorgezeichnet hatte. Sie standen vollkommen auf der Höhe ihrer Zeit und blieben auch lange noch nach dem Tode ihres Autors massgebend. Selbst Galenus, der letzte Vertreter jener glänzenden griechisch-römischen Epoche, vermochte in keiner Weise dieselben zu verbessern. Wir haben schon in der Einleitung darauf hingewiesen, wie wenig die Chirurgie in den nächsten Jahrhunderten nach Galen gefördert worden ist. In der gesamten Medizin sieht man an Stelle einer Förderung der im Aufbau begriffenen Wissenschaft, die zu den schönsten Hoffnungen berechtigte, überall einen anfänglichen Stillstand, der bald in einen raschen und gründlichen Zerfall übergieng. Nach diesem jahrhundertelangen ruhmlosen Zeitabschnitt in der Geschichte der Chirurgie tritt uns erst im 16. Jahrhundert als hervorragendster Vertreter eines neuen Aufschwungs in der Chirurgie ein Mann gegenüber, der wie die Chirurgie im allgemeinen, so auch die Lehre von der Extraktion der Fremdkörper durch historisch wichtige Beiträge bereichert hat. Ausser einigen sehr interessanten, die damalige Chirurgie charakterisierenden Krankengeschichten, welche Fremdkörperverletzungen zum Gegenstand haben, gibt G. Fabr. Hildanus im besonderen eine Methode an, nach der man Gewehrkugeln leicht entfernen kann. Schon Fabr. Hildanus kennt die Erfahrung, dass eine Kugel viele Jahre lang ohne Beschwerden im Körper sich aufhalten kann, weist aber auch darauf hin, dass dieselbe durch ungünstigen Sitz nachteilige Folgen nach sich ziehen kann, und dass sie sich nur ungern mit „Fleisch“ überzieht. Daher gibt unser Autor den Rat, jede Kugel so früh wie möglich aus dem Körper zu entfernen, damit nicht durch den Verbleib der Kugel unheilbare Wunden entstehen.

Fabricius empfiehlt daher die Wunde womöglich mit dem Finger zu untersuchen und alle Fremdkörper aus derselben zu beseitigen. Reicht der Finger nicht aus, so dürfen hackenförmige Instrumente in Anwendung kommen. Zur Extraktion tief liegender Kugeln empfiehlt Hildanus einen von ihm selbst konstruierten Kugelbohrer, der nach seiner eigenen Anschauung sämtliche Vorteile in sich vereinigt. Dieses Instrument ist etwa einen Fuss lang und besteht aus einer weiteren und einer engeren Röhre und einem Bohrer. Die engere Röhre ist länger, als die weitere, und trägt an ihrer Spitze Zähne, die die Kugel fixieren sollen, zugunsten des durch die engere Röhre einzuführenden Bohrers. Dem Chirurgen soll dieser Kugelbohrer in drei verschiedenen Grössen zur Verfügung stehen, welche zwischen Schwanenfederkiel- und Kleinfingerdicke variieren. Die Wunde selbst wurde mit Pulver und Salbe behandelt. Das Präcipitatpulver und die Apostelsalbe standen zu jener Zeit in sehr grossem Ansehen.

Die andern Instrumente, die zur Zeit des Fabriz von Hilden zur Extraktion von Fremdkörpern ebenfalls im Gebrauch waren, hat Joh. Scultetus, der anfangs des 17. Jahrhunderts in Ulm als praktischer Arzt thätig war und einen grossen Ruf besass, in seinem „Wundarzneiischen Zeughaus“ beschrieben. Zuerst von allen und als eines der wichtigsten führt er die Kornzange an, welche damals die Form einer Pinzette hatte. „Mit dem Kornzänglein“, schreibt er, „pflegen die Chirurgen ein verdorbenes und von der Natur abgeledigtes Bein, wie auch Pfeil, Kugeln, Schrot, Maissel, Haar, und was dergleichen wider die Natur in der Wunde steckt herauszuziehen. Dieses Kornzänglein dienet insonderheit nicht allein dem Wundarzt, wenn er aus den Augen-

lidern ein Härlein, so einwärts gebogen, und dem Augapfel beschwerlich ist, mit seiner Wurzel ausreissen soll, sondern auch dem adeligen Frauenzimmer, welches sich der Schönheit des Angesichts solcher Gestalt befleissigt, dass es manchmal lieber schön als gesund sein will, zur Ausrottung der übrigen Härlein in den Augbrauen".

Unter denjenigen Instrumenten, welche speziell zur Extraktion von Gewehrkugeln verwendet wurden, erwähnt Scultetus zuerst den Geyerschnabel des Alfonso Ferri, welcher aus drei an ihrer Spitze gezähnten Branchen besteht, die durch Verschiebung eines Rings beliebig geöffnet und geschlossen werden können.

Ferner führt Scultetus uns ein Instrument vor Augen, das den Namen Gänsszange führte. Sie besteht in einer Zange, deren beide Branchen zwei löffelförmige Fortsätze trugen, die vermöge ihrer muldenförmigen Aushöhlung zum Anfassen und Festhalten von Kugeln sehr geeignet sein sollten. Ausserdem erwähnt Scultetus noch zwei weitere Instrumente, nemlich einen eisernen Doppelhacken und ein dem scharfen Löffel sehr ähnliches Instrument, genannt Gänsslöffel, „womit man die Kugeln langen und ausziehen kann".

Endlich finden wir bei Scultetus auch den von Fabriz von Hilden angegebenen Kugelbohrer beschrieben, „über die Maassen bequem, damit die Kuglen aus den geschossenen Wunden zu ziehen". Der Griff dieses Kugelbohrers war bereits verbessert und auch die engere Röhre bereits dahin modifiziert, dass sie am Kopfteil „zwei gegen dem End ausgekerbte Löffelen" trug. Dieses Instrument wurde bald mit, bald ohne den dazu gehörigen Bohrer benützt.

So sehen wir denn, dass Scultetus bereits eine ziemlich grosse Anzahl von Instrumenten gekannt hat;

die Wahl des Instrumentes im einzelnen Fall sollte den Anforderungen entsprechen, welche die Extraktion des Fremdkörpers auf Grund seiner Lage, Form und Konsistenz stellte. Von den mannigfachen Instrumenten, die in der Folgezeit bei der Extraktion von Fremdkörpern zur Anwendung kamen, kann wohl kein einziges als eine völlig neue Erfindung gelten; sie basieren ausnahmslos auf demselben Prinzip, wie die von Scultetus beschriebenen Instrumente.

Ziemlich ausführlich beschreibt auch Hieronymus Fabricius ab Aquapendente in seinen Opera chirurgica die Indikationen und Verfahren der Extraktion von Fremdkörpern. Auch dieser Autor gibt den dringenden Rat, die Extraktion stets möglichst früh vorzunehmen und zwar auf demjenigen Weg, der die kürzeste Kommunikation zwischen Fremdkörper und Körperoberfläche darstellt, unter freier Anwendung der oben beschriebenen Instrumente. Entzieht sich ein Fremdkörper der Extraktion, dann soll die Wunde offen erhalten und durch eitermachende Mittel der spontane Austritt des Fremdkörpers angestrebt werden.

Wir gehen zu der Lehre von der Extraktion der Fremdkörper über, wie sie im 18. Jahrhundert durch die Gründer der deutschen Chirurgie, Heister und Richter, zur Darstellung kamen.

In seinen chirurgischen Institutionen erteilt Heister den dringenden Rat, die Wunden von jeglichen Fremdkörpern mit der Hand oder mit geeigneten Instrumenten, nötigenfalls nach vorausgehender Erweiterung des Schusskanals, zu reinigen, sobald als die gegebenen Verhältnisse diesen Eingriff gestatten. Gemäss dieser letzteren Vorbedingung bezeichnet der Autor als erste Aufgabe des Chirurgen bei Behandlung einer Fremdkörperver-

letzung die Entscheidung über die Frage, ob die Extraktion des fraglichen Fremdkörpers nicht hinter die Erfüllung wichtigerer Indikationen, wie Stillung der Blutung, Kräftigung des Verwundeten, zurückgestellt werden müsste. Ebenso empfiehlt Heister die vorläufige Unterlassung einer Extraktion in allen den Fällen, wo eine ungünstige Lage des Fremdkörpers im Organismus leicht zu folgenschweren Verletzungen des Verwundeten seitens des operierenden Chirurgen Anlass geben könnte. In diesen Fällen erwartet Heister vom expektativen Verfahren einesteils eine Kräftigung des Verwundeten, andernteils eine Erleichterung der Extraktion, dank der durch die mittlerweile eingetretene Eiterung erfolgten Erweiterung des Schusskanals. In allen andern Fällen soll die sofortige vorsichtige Extraktion des Fremdkörpers aus der frischen Wunde vorgenommen werden. Man hätte hiebei den grossen Vorteil, dass, solange die Wunde nicht geschwollen oder entzündet ist, die Extraktion leichter und weniger schmerzhaft von statten geht, und dass auch der Verwundete wegen der anfänglichen Bestürzung und Todesangst dem Vorgehen des Chirurgen weniger Widerstand entgegensetzt. —

Sehr klar und sachlich hat Richter seine Anschauungen über Indikationen und Verfahren der Extraktion der Fremdkörper in seinen „Anfangsgründen der Wundarzneikunst“ niedergelegt. Er betrachtet es als erste und wichtigste Aufgabe bei Behandlung einer Fremdkörperverletzung, Einschnitte in die Wunde zu machen, deren Gestalt, Richtung und Menge von den Fremdkörpern abhängt, die der Wundarzt alsdann auf's sorgfältigste aufsuchen und ausziehen muss. Darin besteht, nach Richter's Anschauung, beinahe das wichtigste, was derselbe zur Verhütung übler Zufälle thun kann.

Die Extraktion selbst muss auf das schonendste und ohne Gewalt bewerkstelligt werden. Daher soll man sich zur Extraktion stets des Fingers bedienen und nur im Notfall eine feine Zange gebrauchen, die man unter Leitung des Fingers einbringt. Auch Richter empfiehlt die Extraktion stets auf dem kürzesten Weg vorzunehmen eventuell nach Anlegung einer Gegenöffnung. Grössere Knochensplitter, die teilweise noch mit ihrer Umgebung zusammenhängen, müssen reponiert und zur Wiedereinheilung gebracht werden. In Knochen eingekeilte Fremdkörper versucht man mit einem Hebel, der ein dünnes und etwas gebogenes Ende hat, zu lösen und auszuziehen. Misslingt dieser Versuch, so kann man hoffen, dass sie während der Eiterung lose werden und sich alsdann ausziehen lassen. Sollte auch diese Hoffnung fehlschlagen, so ist das letzte Mittel, die Fremdkörper zu lösen, der Trepan. Die Möglichkeit der Extraktion eines Fremdkörpers erheischt bisweilen die Durchtrennung wichtiger Gewebe, die Richter in allen Fällen vorzunehmen empfiehlt, wo es gilt, grössere Gefahren zu verhüten, als die sind, welche von der Zerschneidung solcher Teile zu fürchten sind.

Benjamin Bell nimmt der Extraktion der Fremdkörper gegenüber eine noch konservativere Haltung ein als sein Zeitgenosse Richter. Bell empfiehlt, die Entfernung eines Fremdkörpers nur dann vorzunehmen, wenn dies ohne Verletzung der benachbarten Gewebe geschehen kann. Im letzteren Fall soll die Operation ohne Verzug ausgeführt werden. Wo aber durch einen solchen Versuch viel Schmerzen und Entzündung erregt würde, müsse von der Extraktion Abstand genommen werden. Die einzige Ausnahme findet, nach Bell's Lehre, vielleicht dann statt, wenn eine Kugel in die

Substanz eines Knochens eingedrungen ist. Hier darf man mit der gewöhnlichen Zange einen Extraktionsversuch unternehmen. Die Anwendung anderer Instrumente zu diesem Zweck wird von Bell verworfen. Unterhält ein Fremdkörper einen beständigen Reiz auf die Wunde, ohne dass seine Gegenwart mit der Sonde nachgewiesen werden kann, so empfiehlt Bell die Einlegung eines Haarseils in die Wunde, das nach seiner eigenen Erfahrung oft Stücke Tuch an's Tageslicht förderte, die man gar nicht in der Wunde vermutet hatte.

Die „Extraktion", sagt der berühmte Chirurg von Boyer, „muss gemacht werden, wenn sie weniger Nachteile bringt, als der Aufenthalt des Fremdkörpers machen würde, und zwar soll die Extraktion auf dem kürzesten Weg gemacht werden, wenn nicht der Bau der Teile ein Hindernis ist; in diesem Fall soll der am wenigsten gefährliche Weg gewählt werden. Wenn die Ausziehung des Fremdkörpers als notwendig und möglich erkannt ist, dann muss sie in den ersten Augenblicken der Verwundung gemacht werden, damit man nicht den Kranken durch einen während der entzündlichen Anschwellung vorgenommenen Extraktionsversuch den schwersten Zufällen aussetzt". Ferner soll die Extraktion durch Einschnitte erleichtert werden. Wo der Finger zur Extraktion nicht ausreicht, empfiehlt von Boyer die Anwendung der Instrumente, unter denen er den Löffelkugelzieher von Thomassin und die Kugelzange von Percy rühmend hervorhebt. Im Notfall kommen noch die Zange von Thomassin, der Percy'sche Bodenzieher und der Trepan zur Anwendung, wenn es sich nemlich um die Entfernung von in Knochen eingekeilten Fremdkörpern handelt.

Samuel Cooper, ein Zeitgenosse von v. Boyer,

schliesst sich im allgemeinen den von v. Boyer aufgestellten Indikationen an; bezüglich der Extraktion von Fremdkörpern, speziell Gewehrkugeln, verwirft er die Anwendung von Instrumenten, mit Ausnahme der gewöhnlichen Zange oder der Kugelzange von Percy.

Auch P. F. Walther und M. J. Chelius empfehlen die möglichst frühzeitige Entfernung der Fremdkörper, die im allgemeinen auf dem kürzesten Weg vorgenommen werden soll, eventuell nach vorausgehender Anlegung einer Gegenöffnung. Chelius empfiehlt zur Extraktion die Anwendung der Pinzette, Kornzange und des Kugelziehers von Percy. Nur wenn die Ausziehung der Fremdkörper grösseren Schaden anrichtete, als sein Verbleiben, wenn die Wunde schon in hohem Grade geschwollen, die Ausziehung des Fremdkörpers nur mit Gewalt möglich wäre, oder wenn derselbe bedeutende Blutgefässe verschliesst, ist nach ihrer Lehre die Extraktion kontraindiciert.

In klarer und formvollendeter Darstellung hat der verdienstvolle französische Chirurg Dupuytren seine Stellung zur Extraktion von Fremdkörpern in seinen klinischen Vorlesungen gekennzeichnet. Er weist vor allem darauf hin, dass ein Fremdkörper nicht allein durch seine blosse Anwesenheit im Organismus schade, sondern auch durch seine äussere Form, und dass der Chirurg sein möglichstes thun müsse, um Kugeln, welche den Verdacht der Deformität erregen, so bald wie möglich zu extrahieren. In allen den Fällen, wo die Anwesenheit des Fremdkörpers keine beträchtlichen Gefahren mit sich bringt, warnt Dupuytren vor Übereifer seitens des Chirurgen, der in diesen Fällen so verderblich sei, wie Vernachlässigung der Wunde.

Dieffenbach, einer der letzten ruhmgekrönten

Vertreter der vorantiseptischen Zeit, dem zugleich das grosse Verdienst gebührt, die Lehre von der Extraktion der Fremdkörper am ausführlichsten und besten litterarisch behandelt zu haben, betrachtet die grosse Anzahl von Werkzeugen zur Extraktion fremder Körper als Beweis der Schwierigkeit der Extraktion und ihres dringenden Bedürfnisses. Als besten Kugelzieher empfiehlt Dieffenbach eine gerade, überall abgerundete, starke Zange, ähnlich einer grossen, starken Polypenzange. Ausser dieser Zange soll das zur Extraktion der Fremdkörper nötige Instrumentarium aus zwei Kugellöffeln, einer dicken silbernen Sonde, einer grossen Spritze, Pott'schen geknöpftem Fistelmesser, stumpfen Wundhacken und den in jeder Verbandtasche sich vorfindenden Instrumenten bestehen. Zur Erleichterung der Extraktion soll der Verwundete in derjenigen Stellung fixiert werden, die er während der Verwundung innehatte, damit der Schusskanal möglichst frei und der Untersuchung zugänglich wird. Besteht eine heftige Entzündung der Fremdkörperwunde, dann muss die Extraktion verschoben und der Eintritt der Eiterung abgewartet werden. Bei glatten Fremdkörpern ist nach Dieffenbach's Anschauung die Erweiterung der Wunde in der Regel höchst nachteilig. Wenn die Zange nicht mit Leichtigkeit eingebracht werden kann, dann beschränkt man sich darauf, die Hautwunde etwas zu dilatieren. Den Grundsatz, dass jede Schusswunde immer in eine Schnittwunde verwandelt werden müsse, bezeichnet Dieffenbach als falsch: das Resultat sei eine Vergrösserung der Verwundung und Vermehrung der Gefahr. Nur in den Fällen, wo es sich um die Extraktion deformierter Fremdkörper mit rauher, unregelmässiger Oberfläche handelt, gestattet auch dieser Autor

die Anlegung von Einschnitten zur Dilatation des Schusskanals. Zu dieser Kategorie von Fremdkörpern gehören gehacktes Blei, Granatsplitter, Knochensplitter, Nägel, abgebrochene Messerklingen, Glas- und Porzellansplitter etc. Im letzteren Fall soll die Wunde stets durch Eiterung zur Heilung kommen, damit kleine etwa zurückgebliebene Splitterchen spontan aus der Wunde abgehen und so nicht „Ursache schwerer Nervenaffektionen werden können". In Knochen eingekeilte Kugeln sollen ebenfalls mit der Zange, im Notfall mit Hohlmeissel oder Kugelbohrer entfernt werden. Ist der fragliche Fremdkörper nicht baldigst herauszuziehen, dann solle man von weiteren Versuchen abstehen und den Eintritt der Eiterung abwarten. Ebenso solle jeder Extraktionsversuch unterbleiben, wenn der Fremdkörper beim Eindringen einen Knochen gebrochen oder eine grössere Arterie verletzt hat. Steht die Extraktion eingeheilter Fremdkörper in Frage, so ist dieselbe nach Dieffenbach's Anschauung nur dann indiciert, wenn der eingeheilte Fremdkörper durch Druck auf einen Nerven üble Zufälle hervorruft, oder in die Nähe eines Gelenkes kommt und dessen Brauchbarkeit hemmt, oder wenn derselbe anfängt, stechende Schmerzen zu erregen. Erregt eine seit vielen Jahren in einen Knochen eingekeilte und zur Einheilung gelangte Kugel üble Zufälle, so hat sich wahrscheinlich Nekrose und Caries im Knochen entwickelt. In solchen Fällen empfiehlt Dieffenbach die Förderung der Eiterung durch warme Umschläge, nach deren Eintritt die operative Entfernung der Kugel vorgenommen werden soll.

Damit haben wir genügend den Gang der Entwicklung der Lehre von den Indikationen und Verfahren der Extraktion der Fremdkörper in der vorantiseptischen

Zeit verfolgt; es bleibt uns somit noch übrig, die Stellungnahme der modernen Chirurgie zu diesen Fragen in kurzen Zügen zu charakterisieren.

Die Entfernung eines Fremdkörpers muss stets gemacht werden, wenn die gegebenen Verhältnisse in überzeugender Weise dafür sprechen, dass durch die Extraktion die Prognose des Falles eine wesentliche Besserung erfahren wird. Trifft diese Voraussetzung ein, dann muss die Extraktion des in Frage stehenden Fremdkörpers möglichst frühzeitig gemacht werden, gleichviel ob der Charakter der primären Reizerscheinungen grosse Energie verrät, oder nur harmloser Natur zu sein scheint.

Bezüglich des Verfahrens der Extraktion müssen wir zwei verschiedene Kategorien von Fremdkörpern unterscheiden. Zur ersten gehören die dünnen, spitzen Fremdkörper, deren Prototyp die Nadel darstellt, zur zweiten die voluminöseren, vor allem die Gewehrkugeln. Die der ersten Kategorie angehörigen Fremdkörper verursachen nur kleine Wunden und gelangen auch in der Regel sehr leicht zur spontanen Einheilung. Ihre Entfernung begegnet nicht selten grossen Schwierigkeiten wegen der grossen Leichtigkeit, mit der sie ihren Sitz verändern und so der untersuchenden Hand auszuweichen vermögen. Gelingt es, einen derartigen Fremdkörper an beiden Enden zu umgreifen, so drängt man die darüber liegenden Weichteile solange einander entgegen, bis das spitze Ende des Fremdkörpers über der Haut erscheint und mit einer Pincette oder Kornzange gefasst und ausgezogen werden kann. Ist jedoch diese Möglichkeit nicht gegeben, und verursacht der Fremdkörper keinerlei Störungen, dann stehe man von jedem Extractionsversuch ab. Treten dagegen heftige Schmerzen oder Symptome entzündlicher Natur zu tage, dann ist es Pflicht,

sich über den Sitz des Fremdkörpers möglichst genau zu orientieren und hierauf in Richtung auf den Fremdkörper, womöglich senkrecht auf dessen Längsaxe, einen Einschnitt zu machen, den Fremdkörper bloss zu legen und mit Pincette oder Kornzange zu extrahieren. Findet man einen quer zur Wunde liegenden, sehr langen Fremdkörper, dann ist es unter Umständen sehr zweckmässig, denselben an der freiliegenden Stelle zu zerbrechen und jedes Fragment einzeln zu extrahieren. Auf diese einfache Weise kann man in vielen Fällen die Anlegung weiterer Incisionen umgehen. Sind derartige Fremdkörper in die Substanz eines Knochens eingedrungen, dann ist beim Versuch, sie zu entfernen, die grösste Vorsicht und Behutsamkeit dringendes Erfordernis, damit nicht der Fremdkörper an der Knochenoberfläche abbricht. Ist dieses Missgeschick aber erfolgt oder überhaupt von Anfang an vorhanden gewesen, dann bleibt nur übrig, mit dem Meissel soviel vom Knochen zu entfernen, bis die Extraktion des Fremdkörpers mit einer schmalen Zange gelingt.

Wir gehen zu den Verfahren über, die bei der Extraktion voluminöserer Fremdkörper heute geübt werden. Sind sie oberflächlich gelegen, so ist ihre Entfernung sehr einfach: besteht ein offener Wundkanal, weit genug, um mit dem Finger oder passenden Instrumenten bis zum Fremdkörper vordringen zu können, so sucht man auf diese Weise den Fremdkörper zu fassen und ohne Anwendung von Gewalt zu extrahieren. Ist jedoch die Ausübung der eben geschilderten Methode nicht möglich, dann fixiert man mit den Fingern der einen Hand den oberflächlich gelegenen Fremdkörper, während man mit der andern Hand eine bis auf den Fremdkörper reichende Incision ausführt, den Fremdkörper genügend freilegt

und hierauf extrahiert. Ist der Fremdkörper sehr deformiert, so sind bisweilen mehrfache Incisionen zu dessen Entfernung erforderlich. Bei der Extraktion tiefliegender Fremdkörper gelten dieselben Grundsätze. Genügt die Weite des Wundkanals nicht, um den Fremdkörper mit passenden Instrumenten bequem extrahieren zu können, so werden die nötigen Einschnitte gemacht, bis man den fremden Gegenstand ohne Anwendung von Gewalt extrahieren kann. Selbst vor sehr ausgiebigen Incisionen darf der Arzt nicht zurückschrecken, sobald die Operation unter allen Kautelen der Antisepsis ausgeführt werden kann und thatsächlich ausgeführt wird. Wird der Wundkanal von Geweben begrenzt, deren Durchtrennung oder Verletzung zu schweren Folgen Anlass geben würde, dann ist die Erweiterung des Wundkanals durch quellende Medien (Pressschwamm, Laminaria digitata, Tupelo, Radix gentianae) angezeigt, solange bis eine bequeme Entfernung des Fremdkörpers möglich gemacht ist. Handelt es sich endlich um Fremdkörper, die fest in einen Knochen eingekeilt sind und den soeben beschriebenen Extraktionsverfahren spotten, so entfernt man von der den Fremdkörper einschliessenden Knochenpartie soviel als nötig ist, um den fremden Gegenstand ohne Gewalt extrahieren zu können. Diese Operation wird am einfachsten und zweckmässigsten mit Meissel und Hammer ausgeführt.

Das beste Hilfsmittel zur Entfernung von Fremdkörpern ist unstreitig der Finger, da man mit diesem am besten zufühlen und Beschädigungen der Wunde am ehesten vermeiden kann. Genügt aber der Finger nicht, so bedient man sich am vorteilhaftesten einer langen starken Kornzange. Unter besonderen Umständen empfiehlt sich die Anwendung der amerikanischen Kugel-

zange oder des Kugelziehers von Langenbeck. Erstere trägt an der Spitze ihrer Branchen zwei schmale, scharfe Hacken, die sich leicht in den Fremdkörper einkrallen und ihn festhalten. In geschlossenem Zustande, wobei die Spitzen der scharfen Hacken sich gegenseitig vollständig decken, wird die Zange in den Wundkanal eingeführt, bis man den Fremdkörper mit der Zange unmittelbar berührt. Dann erst werden die Branchen geöffnet, der fremde Körper gefasst und ohne Gewalt extrahiert. Wie die amerikanische Kugelzange so ist auch der Kugelzieher von Langenbeck ein sehr brauchbares Instrument. Derselbe besteht aus einem Heft mit langem Stil, dessen Spitze eine löffelförmige Verdickung trägt. Dieser löffelförmige Fortsatz wird bei der Extraktion am Fremdkörper vorbeigeführt und hierauf durch einen seitlich am Stil angebrachten Mechanismus aufgerichtet. Zieht man jetzt das Instrument wieder aus der Wunde heraus, so schiebt der aufgerichtete Löffel den fremden Körper vor sich her aus der Wunde heraus. Steht die Extraktion eines in Knochen eingekeilten Fremdkörpers in Frage, der sich für den Meissel unzugänglich erweist, dann darf ein schonender Versuch mit einem geeigneten Kugelbohrer oder einer Kugelschraube gemacht werden. In besonders schwierigen Fällen kann die Extraktion von Fremdkörpern durch Einleitung der Narkose aufs trefflichste unterstützt werden.

Indes alle diese Verfahren dürfen nur dann angewandt werden, wenn keine dringenderen anderweitigen Indikationen (Blutstillung etc.) sofortige Abhilfe verlangen. Ferner dürfen die Extraktionsversuche nicht allzu lange ausgedehnt werden, da ein solches irrationelles Verhalten eine energische Reizung der Wunde neue Blutungen und Vermehrung der Schmerzen er-

fahrungsgemäss zur folge hat und daher mehr Schaden anrichtet, als es die Kugel oder ein sonstiger Fremdkörper bei richtiger chirurgischer Behandlung der Wunde zu thun im stande ist.

Wir haben gesehen, dass die Chirurgie, solange die Wundbehandlung auf einer niederen Entwicklungsstufe sich befand, diesen Defect durch Construktion komplicierter Instrumente auszugleichen suchte. Seitdem jedoch die antiseptische Wundbehandlung ihren Einzug gehalten und selbst tiefgehende Eingriffe in den Organismus ungestraft auszuführen gestattet, ist man allgemein zur Anwendung der einfachsten Mittel und Instrumente zur Extraktion von Fremdkörpern zurückgekehrt. Diesen Aufschwung in der Therapie der Fremdkörper, welch' letztere, wie wir aus den Schriften der einzelnen Chirurgen bereits gesehen haben, in den letzten zwei Jahrhunderten einen sehr langsamen und mühsamen Gang der Entwicklung beibehalten hatte, verdanken wir einzig und allein der Erfindung und Einführung der antiseptischen Wundbehandlung, die in ihrer heutigen vervollkommneten Form als eine der grössten Wohlthaten für die leidende Menschheit gerühmt zu werden verdient.

Allerdings, wo die Ausübung einer gewissenhaften Antisepsis ausserhalb unserer Machtsphäre liegt, sind auch für uns die im allgemeinen übereinstimmenden Grundsätze der Therapie massgebend geblieben, welche die letzten bedeutenden Vertreter des vorantiseptischen Zeitalters befolgten. Wo aber die Durchführung einer strengen Antisepsis in unsere Hand gelegt ist, da ist, soweit anatomische Verhältnisse uns keine unüberwindlichen Hindernisse in den Weg legen und physiologische Rücksichten keinen Halt gebieten, der moderne Chirurg auf eine sein Gebiet souverän beherrschende Stellung

erhoben, welche selbst die kühnsten Hoffnungen unserer Vorfahren weit übertroffen hat.

Aber freilich, auch die Antisepsis hat ihre grossen Gefahren, die sofort bei dem Gedanken daran, dass gerade den wirksamsten antiseptischen Stoffen zugleich auch die Bedeutung von Giften zukommt, welche sehr energisch auf den menschlichen Organismus einzuwirken im stande sind, uns klar vor die Augen treten. So sehr also die Antisepsis in der Hand des wissenschaftlich gebildeten Arztes ein Hilfsmittel von unschätzbar hohem Wert geworden ist, so muss doch andererseits zugestanden werden, dass die Antisepsis in ihrer heutigen Form wegen der soeben genannten grossen Gefahren noch wenig geeignet ist, Gemeingut der Menschheit zu sein; und es muss der Zukunft überlassen werden, durch Entdeckung geeigneterer Stoffe auch diesen idealen Wunsch humaner Gesinnung zu realisieren.

Indes die Chirurgen haben sich keineswegs damit begnügt, auf den Lorbeeren, welche ihnen die grossartigen Erfolge der Antisepsis errungen, auszuruhen; sie waren für sie nur ein Sporn zu neuem Forschen und neuen Thaten. Die Erfahrung, dass fremde Körper bei mässiger, normaler Reaktion der Gewebe im Organismus zur Einheilung gelangen, wurde praktisch zu verwerten gesucht, um im Körper entstandene Defekte durch Einheilung zweckentsprechender Fremdkörper auszufüllen. Diese Möglichkeit der Verwendung von fremden Körpern zu therapeutischen Zwecken basiert auf der mit Hilfe einer strengen Antisepsis durchführbaren Einschränkung der Reaktion der Gewebe auf dasjenige Minimum, das eben ausreicht und nötig ist, um den im Organismus deponierten Fremdkörper zu rascher und dauernder Einheilung zu bringen. Diesen Vorgang haben wir bereits

bei der Erörterung der entzündlichen Folgeerscheinungen eingedrungener Fremdkörper einer ausführlichen Besprechung unterzogen. Daher beschränken wir uns darauf, die gebräuchlichsten therapeutisch angewandten Fremdkörper und die Art ihrer Verwendung hier anzuführen. Das am häufigsten benützte und wertvollste Material bildet die Ligatur aus aseptisch gemachter Seide und Catgut. Die Seide bleibt unverändert im Organismus liegen und erzielt einen dauernden passiven Kontakt der genähten Gewebspartien. Das Catgut wird im Körper nach und nach resorbiert, während neugebildetes Bindegewebe an seine Stelle tritt. Die Catgutligatur erfährt eine ausserordentlich häufige Anwendung bei Anlegung tiefliegender Suturen, bei Unterbindung von Gefässen, bei Anlegung von Nerven- und Sehnennähten u. s. w. In allen diesen Fällen lässt man das Catgut dauernd im Gewebe liegen, ohne im geringsten die prima intentio der bei der Operation gesetzten Wunde zu hindern. Ferner wird das Catgut in sehr zweckmässiger Weise zur Ausfüllung von Bruchpforten und Aneurysmen verwendet, bei denen es einen sehr festen Verschluss zu erzeugen wohl im stande ist.

Ein anderer therapeutisch ebenfalls sehr häufig verwendeter Fremdkörper ist der Knochen, den man im natürlichen oder im dekalcinierten Zustand in Gebrauch zieht, um Knochendefecte wieder zu ersetzen, indem man entweder grössere Stücke eines natürlichen Knochens in einen Knochendefect transplantiert, oder kleine Stückchen in denselben einstreut und ihre Einheilung möglichst begünstigt. Dekalcinierte Knochenröhren wurden häufig zur Drainage verwandt, sind aber durch andere zweckmässigere Mittel ersetzt worden; dagegen werden dieselben mit sehr gutem Erfolg zur Wiedervereinigung

von frakturierten Knochen und durchtrennten Nerven angewandt, sobald dieselben nicht mehr in unmittelbaren Kontakt mit einander zu bringen sind, vielmehr einen freien Zwischenraum zwischen sich lassen. Das Verfahren besteht darin, dass die Nerven-, resp. Knochen-Enden in eine genügend lange dekalcinierte Knochenröhre hineingesteckt werden, während die Enden der dekalcinierten Röhre mit einigen Ligaturen am Nerven, bezw. Periost befestigt werden. Allmählich wird der dekalcinierte Knochen resorbiert und durch neugebildetes Bindegewebe ersetzt, das jetzt den Kontakt zwischen den Nerven-, bezw. Knochenenden herzustellen beginnt. Zuletzt wird auch dieses neugebildete Bindegewebe von nervösem, bezw. kallösem Gewebe verdrängt und ersetzt und damit die Restitutio ad integrum hergestellt, welche allerdings bei der Wiedervereinigung getrennter Nerven der physiologischen Norm völlig adäquate Verhältnisse zu bilden bisher nicht im stande war. Mit demselben durchaus befriedigenden Erfolge wurde zur Wiedervereinigung getrennter Nerven die Einpflanzung eines entsprechenden Stückes von einem Tiernerven ausgeführt.

Ferner werden Ringe aus dekalciniertem Knochen bei der Darmnaht verwendet, indem man einen Knochenring von einem dem Volumen des Darmes entsprechenden Umfang in den Darm einschiebt und die Darmwunde darüber durch die Naht schliesst. Während die Darmwunde vor der Berührung mit Darminhalt geschützt und einer raschen Einheilung auf diese Weise zugeführt wird, verfällt der dekalcinierte Knochenring einer allmählichen Resorption durch den Darmsaft; seine Überreste verlassen später den Körper in völlig unschädlicher Weise per anum.

Auch Uhrfedern und Draht haben in der chirurgischen

Therapie zweckmässige Verwendung gefunden. Es ist bekannt, dass das knöcherne Nasengerüst durch die zerstörende Wirkung der Lues, der Tuberculose, maligner Neubildungen, oder auch auf traumatischem Wege verloren gehen kann. Diesen Defect hat man mit gutem kosmetischem Resultat durch Gerüste aus Uhrfedern oder Draht ersetzt. Ebenso wird Draht zur Knochennaht mit sehr günstigem Erfolg verwendet, zumal bei Patellarfraktur, um die durch Muskelzug stark distendierten Knochenenden in stetem, unmittelbarem Kontakt zu erhalten, da nur auf diese Weise eine direkte kallöse Vereinigung der frakturierten Patella möglich ist.

Auch Draht- und Elfenbeinstifte wurden bei Behandlung von Knochenfrakturen zu Hilfe genommen, einesteils um eine Dislokation der Knochenenden unmöglich zu machen, andernteils um bei verzögerter Kallusbildung letztere durch den von ihnen als Fremdkörper gesetzten Reiz zu beschleunigen, ein Verfahren, das sich in der Praxis durch sehr gute Erfolge bewährt hat. Auch bei der Pirogoff'schen Exartikulation des Fusses hat diese Methode Anwendung gefunden, indem nemlich durch Anheftung des Calcaneusrestes an die Tibia mittelst Draht- oder Elfenbeinstifts eine rasche Vereinigung beider Knochen erzielt und jede Dislokation der Knochen ausgeschlossen wird. Der Metallstift wird später wieder mit Leichtigkeit extrahiert, ohne jeden Nachteil für den weiteren Wundverlauf, während man einen Elfenbeinstift unbekümmert liegen lassen kann, da er nach einiger Zeit der Resorption anheimfällt. Ferner wurde das Elfenbein als Stützgerüst verwendet bei Knochendefekten, indem man die Knochenlücke mit einem entsprechend geformten Stück Elfenbein ausfüllte. So wurde in einem

Fall der ganze Tibiaschaft durch einen Elfenbeinstab ersetzt. Die Resultate waren immer befriedigend.

Endlich muss hier noch erwähnt werden, dass zur Ausfüllung von Weichteillücken Muskelstücke und Schwämme mit gutem Erfolg zur Einheilung gebracht wurden. Zum Anfüllen von Knochenhöhlen ist Blut, dekalcinierte Knochenspähne, Jodoformgase und Jodoformglyzerin benützt und empfohlen worden. Als indifferentes Mittel zur Ausfüllung von Defekten aller Art wurde das Glas, hauptsächlich in Form der Glaswolle empfohlen, welche sich zu dauernder Einheilung sehr gut qualifiziert.

Die Direktive für eine künftige ausgiebigere Verwendung sogenannter Fremdkörper zu therapeutischen Zwecken ergibt sich aus der durch zahlreiche Experimente gewonnenen Erfahrung, dass faserige, poröse und rauhe Fremdkörper von geringem Umfang und Gewicht sehr leicht zur Einheilung gebracht werden können unter Bildung einer dünnen, bindegewebigen Umhüllung, während Fremdkörper von ziemlich grossem Umfang und Gewicht und rauher Oberfläche die Bildung einer derben, massigen bindegewebigen Hülle bedingen, zumal wenn das Organ, in welches ein derartiger Fremdkörper zur Einheilung eingebracht wurde, sich in dauernder Ruhelage befindet. Dagegen pflegen schwere, scharfkantige und vollkommen glatte Fremdkörper in Bindegewebskapseln mit serösem Inhalt einzuheilen, so dass der eingeheilte Fremdkörper frei in der Flüssigkeit schwimmt. Dieser Einheilungsprocess wird durch ausgiebige Bewegung und Gebrauch desjenigen Organs, in welches ein derartiger Fremdkörper einheilen soll, wesentlich unterstützt.

Die glänzenden Erfolge, welche die Nutzbarmachung sogenannter Fremdkörper in der chirurgischen Therapie

bereits aufzuweisen hat, haben diesem jüngsten Zweig der Chirurgie eine grosse Zukunft gesichert. Experiment und Praxis haben hier einen glücklichen Bund geschlossen, um die zahlreichen, rastlosen Arbeiten auf diesem Gebiet mit gutem Erfolge zu krönen.

Zum Schlusse ist es mir eine ehrenvolle Pflicht, Herrn Professor Dr. W. Heineke für seine gütige Anregung und Teilnahme an dieser Arbeit meinen ergebensten Dank zum Ausdruck zu bringen.

Der Verfasser.